

令和7年度
各学科入試問題
と
解答例

※国語・英語の問題については、著作権の関係上webでは掲載していません。

I 次の(1)~(5)の各問に答えよ.

- (1) $4x^3 + 3x^2 - 16x - 12$ を因数分解せよ.
- (2) $\frac{2\sqrt{3}+3\sqrt{2}}{\sqrt{3}-\sqrt{2}}$ の分母を有理化せよ.
- (3) $\triangle ABC$ において, $\sin A : \sin B : \sin C = 13 : 15 : 7$ が成り立つとき, $\angle A$ を求めよ.
- (4) 2次関数 $y = x^2 + ax + a + 3$ が x 軸と共有点を持つように, 定数 a の値の範囲を求めよ.
- (5) 次のデータは10人の学生に100点満点のテストを行った結果である. このときの四分位範囲を求めよ.

52, 38, 19, 30, 36, 74, 41, 45, 58, 63

II a を正の定数とする. $y = f(x) = ax^2 - 2x + 2a + 1$ のグラフが x 軸と異なる2点で交わっているとき, 次の各問に答えよ.

- (1) a が満たす条件を求めよ.
- (2) $y = f(x)$ のグラフの頂点の座標 (X, Y) を a を用いて表せ.
- (3) 2つの交点がともに $0 < x < 3$ の範囲にあるとき, 取り得る a の値の範囲を求めよ.



III A, B, C の3人が, けん玉を行った. このとき, A, B, C のけん玉が成功する確率がそれぞれ $\frac{2}{3}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{5}$ であるとき, 次の各確率を求めよ.

- (1) 3人とも成功する確率と3人とも成功しない確率
- (2) 1人だけ成功する確率
- (3) 2人だけ成功する確率

令和7年度 医療検査学科総合型選抜問題B 化学基礎

化学基礎

必要なら原子量は次の値を用いよ。

| | | | | | | | | | |
|---|------|----|------|----|------|----|------|----|------|
| H | 1.0 | He | 4.0 | Li | 6.9 | Be | 9.0 | B | 10.8 |
| C | 12.0 | N | 14.0 | O | 16.0 | Cl | 35.5 | Mn | 54.9 |

I～IIIに答えよ。

I 図1は分子A～Gを、分子模型を用いて示した図である。分子A～Gを構成する原子は、分子Gに含まれるCl原子以外は原子番号1～8いずれかの原子である。また、各原子同士をつなぐ線は、原子間で共有された1組の共有電子対（価標）を示している。なお、分子Bを構成する2種類の原子のみ、便宜上原子Xと原子Yで示している。次の問い（問1～6）に答えよ。

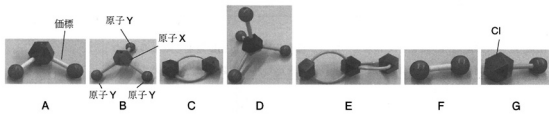


図1 分子A～Gの分子模型

問1 分子A～Dの分子式を答えよ。

A _____ B _____ C _____ D _____

問2 分子EおよびGの電子式を答えよ。

E _____ G _____

問3 分子A～Gのうち、極性分子を全て選び、記号で答えよ。

答 _____

問4 分子B～Gのうち、分子Aの液体に溶けやすいものを全て選び、記号で答えよ。

答 _____

問5 分子A～Gのうち、1 mol 中に含まれる物質の質量が一番大きいものを記号で答えよ。

答 _____

問6 分子Bからなる気体に、原子Xが3.5 g含まれているとき、分子Bに含まれる原子Yの物質質量 [mol] を有効数字2桁で答えよ。ただし、計算式も示せ。

計算式 _____ 答 _____ mol

問1 この反応の化学反応式を、係数を加え完成させよ。また、質量パーセント濃度36.5%の濃塩酸20.0 gが完全に反応したとき、生成する塩素と水の質量は何 gか答えよ。ただし、計算過程を示し、有効数字2桁で答えよ。

反応式（係数を記載せよ）

$$\text{MnO}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$$

計算過程 _____

答 塩素 _____ g
水 _____ g

問2 質量パーセント濃度36.5%の濃塩酸20.0 gが完全に反応したとき、生成する塩素は標準状態で何 Lか答えよ。ただし、計算過程を示し、有効数字3桁で答えよ。

計算過程 _____

答 _____ L

問3 質量パーセント濃度36.5%の濃塩酸20.0 gを反応させ、塩素が標準状態で448 mL発生したとき、反応せずに残っている塩酸HClは何 molか答えよ。ただし、計算過程を示し、有効数字2桁で答えよ。

計算過程 _____

答 _____ mol

III 電解質を固体にした「全固体電池」は、これまでの電解質を水溶液とする電池のしくみとは異なっており、液体リチウムイオン電池を超える次世代電池となる可能性がある。次の問い（問1・2）に答えよ。

問1 下線部について、これまでの電解質を水溶液とする電池のしくみとはどのようなことか。電池のしくみを「イオン」、「電子」、「電極」という語句を使用し100字程度で答えよ。

問2 電解質を液体から固体に変えることにより、どのような利点があると考えられるか。あなたの考える利点を2つ以上述べよ。

令和7年度 医療検査学科総合型選抜問題B 生物基礎

生物基礎

I 次の文章を読んで、下の問い(問1~4)に答えよ。

生物の生存に必要な1組の遺伝情報を①というが、ヒトでは母親または父親由来のそれぞれ②本の染色体に含まれる約③塩基対のDNAをさす。
 DNAの遺伝情報をもとにタンパク質が合成されるが、最初にDNA鎖が鋳型となって遺伝情報が正確に④に転写され、これををもとにタンパク質が合成される。タンパク質の合成では、④の塩基⑤つの並びでできる暗号に⑥種類のアミノ酸が割り当てられ、暗号通りにアミノ酸がつながってタンパク質となる。
 体細胞分裂を繰り返す細胞において、分裂が終わってから次の分裂が終わるまでを⑦といい、図1にその模式図を示す。⑦は分裂の準備を行う⑧と、分裂を行う⑨に分けられる。⑧はさらに⑩A、⑩B、⑩Cに分けられる。

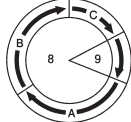


図1

- 問1 文中の①～⑨、および⑩A～⑩Cに適切な語または数を答えよ。なお、文中の⑧、⑨と⑩A～⑩Cはそれぞれ図1と対応している。
- 問2 下線部アを何とよぶか答えよ。
- 問3 下線部イを①何とよぶか答えよ。②また、最大何通りの暗号を作ることができるか答えよ。
- 問4 図1のCで示す時期のヒトの体細胞には、①約何塩基対のDNAが含まれるか答えよ。また、②その理由を90字程度で説明せよ。

| | | | |
|----|------|---|---|
| 問1 | 1 | 2 | 3 |
| | 4 | 5 | 6 |
| | 7 | 8 | 9 |
| | A | B | C |
| 問2 | 問3 ① | | ② |
| 問4 | ① | | |
| | ② | | |
| | | | |
| | | | |

II 酵素について次の文章を読み、下の問い(問1~3)に答えよ。

化学反応を促進させる物質を①といい、化学反応の前後は①自体は変化しない。生体内で①としてたらく酵素は、主に②からできており、物質に作用して特定の化学反応を促進する。酵素が作用する物質を③という。酵素が特定の③だけに結合して作用する性質を④という。
 過酸化水素は、室内に放置すると非常にゆっくりと分解する。一方、傷口に薬用の過酸化水素水をつけると、生体内の酵素のはたらきで盛んに気泡が出る。

- 問1 文中の①～④に適切な語を答えよ。
- 問2 下線部で起こっている反応を促進させている酵素の名称を答えよ。
- 問3 下線部で起こっている反応の化学反応式と、発生する気体の物質名を答えよ。

| | | | |
|----|-------|----|-----|
| | 1 | 2 | 3 |
| 問1 | 4 | 問2 | |
| 問3 | 化学反応式 | | 物質名 |

III 日本のバイオームについて、下の問い(問1~3)に答えよ。

- 問1 日本列島は南北に長く、緯度と標高に依存してバイオームの分布が決定する。緯度の違いに伴うバイオームの分布と、標高の違いに対応したバイオームの分布を、それぞれ何とよぶか答えよ。
- 問2 日本の主なバイオームは、低緯度から順に亜熱帯多雨林、照葉樹林、夏緑樹林、針葉樹林の4つである。以下の植物は、主どのバイオームに分布するか。それぞれ答えよ。
 ① プナ ② トドマツ ③ ガジュマル ④ アラカシ
- 問3 富士山に登っていると、ある標高をこえたところから高木の姿が見られなくなり、低木や草本植物が優占するようになる。
 ① このような、高木が生育できず森林を形成できなくなる境界を何とよぶか答えよ。
 ② また、富士山においてこのような境界があらわれる理由を以下の語句すべてを用いて120字程度で説明せよ。
 「標高」「高木」「温度」「降水量」「100m上がるごとに」

| | | | | |
|----|----|---|----|---|
| 問1 | 緯度 | | 標高 | |
| 問2 | ① | ② | ③ | ④ |
| 問3 | ① | | | |
| | ② | | | |
| | | | | |
| | | | | |

令和7年度 医療検査学科・診療放射線学科・口腔保健学科・看護学科・こども教育学科公募推薦型選抜問題 数学

I 次の(1)~(8)の各問に答えよ。

- (1) $x = \frac{\sqrt{7} + \sqrt{3}}{\sqrt{7} - \sqrt{3}}$, $y = \frac{\sqrt{7} - \sqrt{3}}{\sqrt{7} + \sqrt{3}}$ のとき、 $x^2 - y^2$ の値を求めよ。
- (2) 2次関数 $y = x^2 + ax - 3x$ が常に x 軸より上にあるとき、 a の取りうる値の範囲を求めよ。
- (3) $\triangle ABC$ の重心を G とし、点 G から直線 BC に下した垂線を GD 、点 A から直線 BC に下した垂線を AE とする。 $AE=6$ であるとき、 GD を求めよ。
- (4) $x^4 + x^2 + 1$ を因数分解せよ。
- (5) 実数 x の部分集合 A, B を $A = \{x | -2 \leq x \leq 3\}$, $B = \{x | x^2 + x - 6 < 0\}$ とする。集合 $\overline{A \cap B}$ を求めよ。
- (6) $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ のとき、方程式 $2 \cos^2 \theta + 5 \sin \theta - 4 = 0$ を満たす θ を求めよ。
- (7) $-2 \leq x \leq 0$ のとき、 $y = ax^2 + 2ax + b$ の最大値が6で、最小値が3となる a と b の値を求めよ。ただし、 $a > 0$ である。
- (8) 1つのサイコロを3回続けて投げるとき、5以上の目が2回出る確率を求めよ。

II $AB = 5, BC = 7, CA = 6$ の $\triangle ABC$ に円 O が内接している。円 O と辺 AB の接点を P とするとき、次の各問に答えよ。

- (1) AP の長さを求めよ。
- (2) $\cos B$ を求めよ。
- (3) $\triangle ABC$ の面積を求めよ。

Ⅲ 放物線 $y = -x^2 + 4x$ と x 軸で囲まれた領域の中の長方形 ABCD を考える。ただし、A 点と B 点は x 軸上にあり、C 点と D 点はこの放物線上にある。B 点と C 点は放物線の軸より右側にあり、B 点の座標を $(t, 0)$ とするとき、次の各問に答えよ。

- (1) A 点の x 座標を t で表せ。
- (2) 長方形 ABCD の面積 S を t を用いて表せ。
- (3) 長方形 ABCD が正方形のときの t の値を求めよ。

Ⅳ ある大学の文化系部には天文部と物理部がある。天文部の構成メンバーは男子 4 人、女子 2 人、物理部の構成メンバーは男子 3 人、女子 2 人である。ただし、両部に重複して所属する者はいない。いま各部から最低 2 人の委員を選び合計 5 人の委員からなる文化系委員会を作る。このとき次の各問に答えよ。

- (1) 文化系委員会の作り方は何通りあるか。
- (2) 文化系委員会に女子が 1 人だけ入っている場合は何通りあるか。
- (3) 文化系委員会に少なくとも女子が 1 人入っている場合は何通りあるか。

物理基礎問題

I 次の問い(問1~3)に答えよ。

問1 下の図はいろいろな波長の電磁波の名称とその主な利用例を表している。

①~④に該当する名称を書け。

| 波長 | 10 ⁻¹² | 10 ⁻¹⁰ | 10 ⁻⁸ | 10 ⁻⁶ | 10 ⁻⁴ | [m] |
|-------|-------------------------|-------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|
| 名称 | ① | ② | ③ | 可視光線 | ④ | ミリ波(EHF) サブミリ波 |
| 主な利用例 | 放射線治療 非破壊検査 手荷物検査 | レントゲン撮影 | 殺菌灯 ブラックライト | 光学機器 | 放射温度計 | レーザー |

問2 一直線上を、自動車AとBが同一方向に、ともに54 km/hで走行している。ただし、BはAの後方にあり、車間距離は40 mである。

- Aの速さは何 m/s であるか。
- Aがブレーキをかけて停止した。ブレーキをかけてから停止するまでの間、Aは5.0 m/s²で減速した。ブレーキをかけ始めた瞬間の時刻を $t = 0$ s として、停止するまでにかかった時間[s]とその間にAが走った距離[m]を求めよ。
- b)のようにAがブレーキをかけてから、1秒後にBがブレーキをかけた。このときのAとBとの車間距離[m]と、AのBに対する相対速度[m/s]を求めよ。
- c)のとき、Bは3.0 m/s²で減速し、停止した。AとBがともに停止したときの、AとBとの車間距離[m]を求めよ。

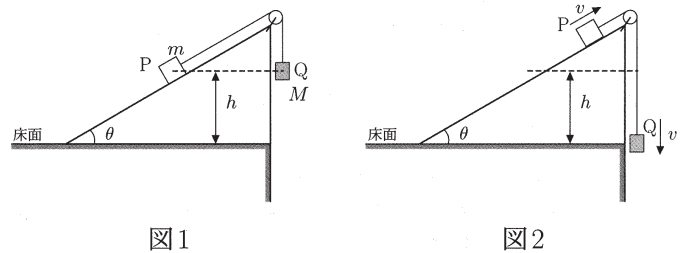
問3 下の文の()に入る適切な語句を書け。

太陽は原子核による膨大な核融合エネルギーを発生し、その一部が地球に入射する。そのエネルギー量は、太陽光線に垂直な面1 m²あたり1.36 kWで、この値を(A)という。

変換効率が10%で、表面積が30 m²の太陽光電池を、太陽光線に垂直に設置するときを得られる電力は(B) kW である。

II 図1のように、水平面(床面)上に固定された傾斜角 θ の荒い斜面の上に糸のついた質量 m の物体Pを置き、斜面の先端にある滑らかな定滑車を経て、糸の他端に質量 M のおもりQをぶら下げる。床面からのPとQの中心の高さは共に h であった。物体Pと斜面との間の静止摩擦係数を μ 、動摩擦係数を μ' とする。また、PとQの大きさ、および、糸の重さと糸の伸び縮み、空気抵抗は無視できるとする。重力加速度の大きさを g とする。

以下の問い(問1~5)に答えよ。(問1, 問3, 問5については解答に至る過程を「説明欄」に簡潔に記入すること)



1. Qの質量を $M_1 \leq M \leq M_2$ とするとき、物体PとおもりQは静止したままであった。

問1 M_1 と M_2 を、 m, g, θ, μ, μ' のうち必要なものを用いて表せ。

2. 次に、Qの質量を $M (> M_2)$ とすると、Pは斜面を上向きに動きだした。PとQが運動している間のPとQの加速度の大きさを a 、糸の張力の大きさを T とする。

問2 PとQの運動方程式を、それぞれ a と T 、および、 $m, M, g, \theta, \mu, \mu'$ のうち必要なものを用いて表せ。

問3 問2の結果より、加速度の大きさ a を、 $m, M, g, \theta, \mu, \mu'$ のうち必要なものを用いて表せ。

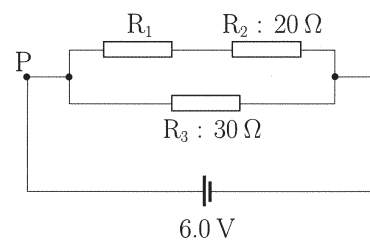
床面を基準面として、PとQが動き出す直前(図1の状態)のPとQの位置エネルギーの和を U_0 とし、図2のように、Qの中心が床面の高さに達するとき(図2の状態)のPとQの速さを v 、このときのPとQの運動エネルギーの和を E 、Pの位置エネルギーを U とする。また、Qの中心が床面の高さに達するまでに斜面との動摩擦力がPに対してする仕事の大きさを W とする。

問4 U_0, E 、および、 W を、 $v, m, M, h, \theta, \mu, g$ のうち必要なものを用いて表せ。

問5 U_0, U, E 、および、 W の間で成り立つ関係式を示せ。

III 図のように、抵抗値がわかっていない抵抗 R_1 、20 Ω の抵抗 R_2 、30 Ω の抵抗 R_3 、および電圧6.0 Vの電池を接続したところ、点Pを流れる電流は0.3 Aであった。

以下の問い(問1~4)に答えよ。(解答に至る過程を「説明欄」に簡潔に記入すること)



問1 抵抗 R_3 を流れる電流 I_3 [A]を求めよ。

問2 抵抗 R_2 を流れる電流 I_2 [A]を求めよ。

問3 抵抗 R_2 の両端の電圧 V_2 [V]を求めよ。

問4 抵抗 R_1 の抵抗値 R_1 [Ω]を求めよ。

化学基礎問題

必要なら原子量は次の値を用いよ。

| | | | | | | | |
|----|-----|----|----|----|----|---|----|
| H | 1.0 | C | 12 | N | 14 | O | 16 |
| Na | 23 | Cl | 35 | Ca | 40 | | |

I 次の問い(問1～5)に答えよ。

問1 化学変化であるものを、次のア～オのうちから二つ選べ。

- ア 紙を燃やすと灰になる。
- イ 10円玉が変色する。
- ウ 霜柱ができる。
- エ 砂糖が水に溶ける。
- オ ドライアイスに水にいれると白い煙がでる。

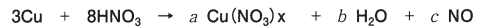
問2 アルミニウムイオンと電子配置が同じでないイオンはどれか。次のア～オのうちから一つ選べ。

- ア F^-
- イ Mg^{2+}
- ウ Br^-
- エ Na^+
- オ O^{2-}

問3 次の各分子のうち、無極性分子を下のア～オのうちから一つ選べ。

- ア 硫化水素 H_2S
- イ クロロホルム $CHCl_3$
- ウ アンモニア NH_3
- エ ヨウ素 I_2
- オ 塩化メチル CH_3Cl

問4 次の化学反応式中の a , b , c は係数であり、 x には硝酸銅1つに含まれる NO_3 の数が入る。 a , b , c , x の組み合わせとして正しいものを、下のア～オのうちから一つ選べ。ただし、数は小さい順に表しており、 a , b , c , x の順とは限らない。



- ア 1, 2, 3, 3
- イ 2, 2, 3, 3
- ウ 2, 2, 3, 4
- エ 2, 3, 3, 3
- オ 2, 3, 3, 4

問5 下線部の原子が還元された反応を、次のア～オのうちから二つ選べ。

- ア $2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2$
- イ $\underline{S}O_2 + 2H_2S \rightarrow 2H_2O + 3S$
- ウ $\underline{Mg} + 2H_2O \rightarrow Mg(OH)_2 + H_2$
- エ $2K\underline{Mn}O_4 + 5(COOH)_2 + 3H_2SO_4 \rightarrow 2MnSO_4 + 8H_2O + 10CO_2 + K_2SO_4$
- オ $H_2\underline{O}_2 + 2KI + H_2SO_4 \rightarrow 2H_2O + I_2 + K_2SO_4$

II 物質A～Cの性質次に示す。A～Cは塩化ナトリウム、塩化カルシウム、炭酸水素ナトリウムのいずれかである。下の問い(問1～4)に答えよ。

- A 空気中の水分を徐々に吸収して溶ける。凍結防止剤に利用される。
- B 加熱すると分解し、洗剤や入浴剤に利用される物質(固体)のほか、水蒸気と気体Dからなる混合気体Eが発生する。
- C 海水に多く含まれている。調味料に利用される。

問1 A～Cの組成式を答えよ。

問2 A～Cの結晶に共通する性質を、次のア～オのうちから全て選べ。

- ア 融点が低い
- イ 硬くて、割れやすくもろい
- ウ やわらかく、くだけやすい
- エ 結晶は電気を通さない
- オ 静電気力(クーロン力)で結合している

問3 塩化カルシウム 110 g、塩化ナトリウム 116 g をそれぞれ水に溶かした。全て電離したとすると、それぞれの水溶液に含まれるイオンの物質量 [mol] を答えよ。ただし、計算過程を示し、整数で答えよ。なお、水の電離により生じる水素イオンおよび水酸化物イオンは考えなくてよいものとする。

問4 下線部の気体Eは、空気に対する比重が1.07である。ただし、空気に対する比重とは、その気体の平均分子量を空気の平均分子量で割ったものである。次の①～⑤に答えよ。

- ① 下線部の反応式を答えよ。
- ② 気体Dを水酸化カルシウム水溶液に通したとき、水酸化カルシウム水溶液はどのように変化するか答えよ。また、その変化は何が生成したものであるのか、生成した物質の組成式を答えよ。
- ③ 下の $a \sim c$ に適当な数を整数で答えよ。

空気は窒素：酸素 = 4：1 で構成されているため、空気の平均分子量は

$$\boxed{a} \times \frac{4}{5} + \boxed{b} \times \frac{1}{5} = \boxed{c} \text{ である。}$$

- ④ 気体Eの平均分子量を求めよ。ただし、計算過程を示し、整数で答えよ。
- ⑤ 標準状態における気体Eの密度 [g/L] を求めよ。ただし、計算過程を示し、有効数字2桁で答えよ。

Ⅲ 常盤さんが実験実習として、次に示す手順に従い食酢（酢酸 CH_3COOH ）の濃度滴定を行った。下の問い（問1～4）に答えよ。

滴定手順と結果

手順1 市販の食酢を a で I mL とり、50 mL のメスフラスコに入れ、純水を標線まで加えてよく振り混ぜることで、食酢を正確に10倍希釈する。

手順2 手順1の試料10 mL を正確にはかり、コニカルビーカーに加えたのち、指示薬を加える。

手順3 標定済みの 0.100 mol/L 水酸化ナトリウム NaOH 水溶液を、ビュレットの0の目盛りまで加えた後、3回滴定を行う。3回の滴定の平均値から食酢に含まれる酢酸濃度を求める。

結果 1回目の滴定終了時のビュレットの液面は図1で示す値であった。また、2回目、3回目の NaOH 滴定量は表1に示す値であった。常盤さんの求めた酢酸濃度は、同じ試薬を用いた他の生徒より濃くなった。



表1 中和に要した NaOH 滴定量

| 滴定回数 | 滴定量 (mL) |
|------|----------|
| 1回目 | 図1参照 |
| 2回目 | 6.98 |
| 3回目 | 7.02 |

図1 1回目滴定終了時のビュレットの目盛り

問1 手順1において、 a に入る器具として適当なものを答えよ。また、 I に入る数値を整数で答えよ。

問2 手順2の下線部について、指示薬として適当なものを答えよ。

問3 手順3の下線部について、滴定に用いる水酸化ナトリウムは、次の①・②が原因で、使用直前に酸の標準液で中和滴定を行い、濃度を決定する必要がある。なぜ①・②のようなことが起こるのか、水酸化ナトリウムの性質に着目して、それぞれ理由を説明せよ。

- ① 固体の水酸化ナトリウムは正確な質量測定が困難である。
- ② 水酸化ナトリウム水溶液を放置することで濃度が変化する。

問4 結果について次の①～⑤に答えよ。

- ① 滴定結果1回目の滴定量は何 mL か。図1から読み取り、かつビュレット使用のルールに則り容量を正確に答えよ。
- ② 酢酸と水酸化ナトリウムの化学反応式を記せ。
- ③ 食酢（希釈前の食酢）のモル濃度 $[\text{mol/L}]$ を有効数字2桁で求めよ。ただし計算過程も示せ。なお、食酢に含まれる酸は酢酸のみとする。
- ④ 食酢（希釈前の食酢）の質量パーセント濃度を有効数字2桁で求めよ。ただし計算過程も示せ。なお、食酢の密度は 1.00 g/cm^3 とする。

⑤ 結果の下線部について、常盤さんの滴定結果から得られた酢酸濃度が、他の生徒より濃くなった原因として、可能性があるミスは次のア～オのうちから全て選べ。

ア 手順1で、純水をメスフラスコに加える際、純水の量が標線よりも下であった。

イ 手順1でメスフラスコを、内部が純水で濡れたまま使用していた。

ウ 手順2で希釈済みの食酢を10 mL より少なく、コニカルビーカーに加えていた。

エ 手順2でコニカルビーカーを、内部が純水で濡れたまま使用していた。

オ 手順3でビュレットを、内部が純水で濡れたまま使用していた。

生物基礎問題

I 次の1～6の各文のうち、正しいものには○をつけよ。誤っているものには×をつけて下線を訂正せよ。

- ヒトの交感神経は、中脳、延髄および脊髄から出て内臓諸器官に分布する。
- ヒトでは、組織に異物が侵入すると血液中のリンパ球が組織に移動してマクロファージに分化し食作用を行う。
- ヒトの腎臓の集合管で、水の再吸収を促進するホルモンはパロトルモンである。
- 外界からの異物に対する免疫反応が過敏になり、その結果、生体に不利益をもたらすことを自己免疫疾患という。
- ヒトの血液の液体成分を血清という。
- 細胞小器官のあいだを埋めている流動性に富んだ部分を細胞質基質という。

II 次の文章を読み、下の問い(問1～4)に答えよ。

現存の生物は、基本的なところでは共通の特徴をもっている。例えば、以下のような特徴がある。

- ・体が細胞からできており、細胞が生物体をつくる基本単位である。
- ・エネルギーの受け渡しの仲立ちをする物質としてATPをもっている。
- ・遺伝物質として 1 をもっている。
- ・タンパク質をつくる 2 の種類が共通している。

このような共通の特徴をもつのは、すべての生物が共通の祖先に由来しているからだと考えられる。生物の共通の祖先は、体が1個の細胞でできた単細胞生物だったと考えられている。最初の生物は核をもたない 3 の仲間とされ、そこから核をもつ 4 が進化した。初期の 4 は単細胞生物だったが、そこから体が多数の細胞でできている動物や植物などの多細胞生物が進化した。

多様な生物が共通の祖先から進化して生きてきたよすを、枝分かれした樹木のように示したものを 5 という。生物が進化してきた経路と、それにもとづいた生物の類縁関係を 6 という。 6 は、DNAの塩基配列・形態・細胞の構造・体を構成する物質などを比較することで推定する。

問1 本文中の 1 ～ 6 に入る適切な語を答えよ。

問2 下線部aについて、コルクの切片を顕微鏡で観察し、多くの小さい部屋のように分かれた構造を「細胞 (cell)」と名付けた人物の名前を答えよ。

問3 下線部bについて、ATPの説明文として正しいものをア～エから2つ選べ。

- ア ATP はリボースとシトシンが結合したアデノシンに3つのリン酸が結合した物質である。
- イ ATPの分子にあるリン酸どうしの結合を高エネルギーリン酸結合という。
- ウ ATPに含まれるリン酸どうしの結合が切れ、ADPとリン酸に分解される時、大きなエネルギーが吸収される。
- エ ADPとリン酸は、呼吸などの異化で取り出されるエネルギーを用いて、再びATPに合成される。

問4 下線部cについて、図1は、脊椎動物の分岐を示したものである。図中のA～Fに当てはまるものを、下のア～コから1つずつ選べ。

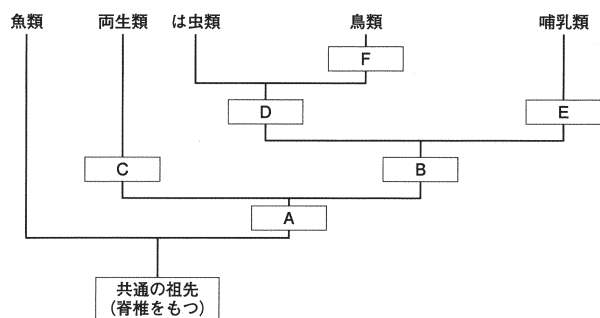


図1

- ア 卵生である
- イ 胎生である
- ウ うろこがある
- エ 羽毛がある
- オ えら呼吸
- カ 肺呼吸
- キ 成体はえら呼吸や皮膚呼吸、幼生は肺呼吸や皮膚呼吸
- ク 成体は肺呼吸や皮膚呼吸、幼生はえら呼吸や皮膚呼吸
- ケ 四肢がある
- コ 心臓がある

III 遺伝子の発現に関する次の文章を読み、下の問い(問1～4)に答えよ。なお、表1に遺伝暗号表を示す。また、解答の際はCとGの区別をはっきりつけて書くこと。

遺伝子の発現ではDNAの一方の鎖が鋳型となってmRNAが合成され、① mRNAの3つの塩基配列が② 相補的なtRNAの塩基配列と結合することでアミノ酸が遺伝暗号通りにつながれてタンパク質が合成される。

| 1番目の塩基 | 2番目の塩基 | | | | 3番目の塩基 |
|--------|----------|-------|-----------|-------|--------|
| | U | C | A | G | |
| U | フェニルアラニン | セリン | チロシン | システイン | U |
| | ロイシン | | (終止) | (終止) | A |
| C | ロイシン | プロリン | ヒスチジン | アルギニン | U |
| | | | グルタミン | | A |
| | | | G | | |
| A | イソロイシン | トレオニン | アスパラギン | セリン | U |
| | | | メチオニン(開始) | リシン | アルギニン |
| G | バリン | アラニン | アスパラギン酸 | グリシン | A |
| | | | グルタミン酸 | | G |

問1 本文中の下線部①および下線部②を何とよぶか答えよ。

問2 図2に遺伝子発現の鋳型となるDNA、mRNA、tRNAの塩基配列とtRNAが運搬するアミノ酸を示す。図2の 1 ～ 4 に入る塩基の記号、 5 に入るアミノ酸の名称を答えよ。

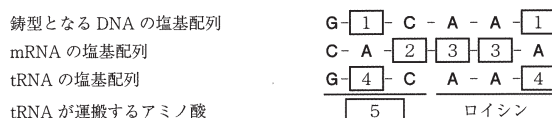


図2

問3 図3は、ある遺伝子の塩基配列の一部を示したものである。この遺伝子から合成されるタンパク質の図3に対応する部分には、－プロリン－グルタミン酸－セリン－アスパラギン酸－アラニン－のアミノ酸配列が含まれる。この遺伝子のmRNAのうち、上に示すアミノ酸配列に対応する部分のmRNAの塩基配列を答えよ。

－CCCTGAGTCAGATGCAGG－
 －GGGACTCAGTCTACGTCC－

図3

問4 －メチオニン－バリン－トリプトファン－ロイシン－チロシン－のアミノ酸配列がある。1) このアミノ酸配列が合成される遺伝暗号の組み合わせは何通り考えられるか答えよ。2) このアミノ酸配列に対応するDNAの塩基配列のうち、mRNAの鋳型になるDNA鎖の塩基配列として考えられるのはどれか。ア～クのうちから1つ選び記号で答えよ。

- ア ATGGTATGGCTTATG
- イ ATGGTGTGGTTATAC
- ウ AUGGUAUGGCUUAUG
- エ AUGGUGUGGUUAUAC
- オ TACCACACCAATATG
- カ TACCATACCGAATAC
- キ UACCACACCAUAUUG
- ク UACCAUACCGAAUAC

IV 次の文章と表2、3は、バイオームと暖かさの指数について記したものである。これについて、下の問い(問1～3)に答えよ。

それぞれの地域の環境に適応した植生の外観上の様相を相観という。植生を相観によって分類したものをバイオームといい、バイオームはその地域の気温と降水量によって決まる。日本ではほとんどの地域で森林の成立に十分な [1] があるため、バイオームの差異は主に [2] の違いによる。[3] は緯度と標高の違いによって変化する。

気温の違いを表す指標として暖かさの指数があり、暖かさの指数とバイオームには表2のような関係のあることがわかっている。なお、暖かさの指数は、月別平均気温が5℃以上の月について、その月の平均気温から5℃を引いた値を年間積算した値である。

表2 暖かさの指数とバイオーム

| 暖かさの指数 | バイオーム |
|---------|--------|
| 240< | 熱帯多雨林 |
| 180～240 | 亜熱帯多雨林 |
| 85～180 | 照葉樹林 |
| 45～85 | 夏緑樹林 |
| 15～45 | 針葉樹林 |
| 0～15 | 高山草原 |

表3 各都市の月別平均気温

| 月 | 平均気温 | | |
|----|------|------|------|
| | 都市A | 都市B | 都市C |
| 1 | -7.7 | 4.6 | 16.6 |
| 2 | -6.8 | 4.8 | 16.6 |
| 3 | -1.6 | 8.1 | 18.6 |
| 4 | 5.4 | 14.1 | 21.3 |
| 5 | 11.0 | 18.8 | 23.8 |
| 6 | 14.5 | 22.7 | 26.6 |
| 7 | 18.4 | 26.7 | 28.5 |
| 8 | 20.0 | 27.8 | 28.2 |
| 9 | 16.0 | 23.6 | 27.2 |
| 10 | 9.6 | 17.5 | 24.9 |
| 11 | 2.8 | 11.9 | 21.7 |
| 12 | -3.7 | 6.9 | 18.4 |

問1 本文中の [1] ～ [3] に入る適切な語の組み合わせを次のア～クから1つ選べ。

- | | | | |
|---|--------|--------|--------|
| ア | [1] 気温 | [2] 気温 | [3] 気温 |
| イ | [1] 気温 | [2] 気温 | [3] 降水 |
| ウ | [1] 気温 | [2] 降水 | [3] 気温 |
| エ | [1] 気温 | [2] 降水 | [3] 降水 |
| オ | [1] 降水 | [2] 気温 | [3] 気温 |
| カ | [1] 降水 | [2] 気温 | [3] 降水 |
| キ | [1] 降水 | [2] 降水 | [3] 気温 |
| ク | [1] 降水 | [2] 降水 | [3] 降水 |

問2 表3に日本の3都市の月別平均気温を示した。これら3都市の現在のバイオームを答えよ。

問3 1年を通してすべての月の気温が3℃上昇した場合、表3の3都市の気温上昇後の暖かさの指数はどうか。また、3都市それぞれのバイオームになるかを答えよ。

令和7年度 医療検査学科・診療放射線学科一般選抜問題 数学

I 次の(1)~(8)の各問に答えよ。

- (1) $\frac{2}{\sqrt{3}+\sqrt{5}} + \frac{2}{\sqrt{5}+\sqrt{7}} + \frac{2}{\sqrt{7}+3}$ の分母を有理化して簡単にせよ。
- (2) $x^2 - y^2 + 4yz - 4z^2$ を因数分解せよ。
- (3) 集合 P の要素の数を $n(P)$ で表す。1から50までの整数の集合を U とする。全体集合 U の部分集合 A は2の倍数の集合、 U の部分集合 B は3の倍数の集合、 U の部分集合 C は5の倍数の集合とする。このとき $n\{(A \cap B) \cup (B \cap C) \cup (C \cap A)\}$ を求めよ。
- (4) 関数 $f(x) = x^3 + 3ax^2 + 15x + 12$ が極値をもつように実数 a の値の範囲を求めよ。
- (5) m を自然数とする。2次方程式 $x^2 + (2m-3)x + m^2 - 2m = 0$ が実数解をもつときの m の値を求めよ。
- (6) x についての方程式 $\log_2 x + 2 \log_4(x+3) = 2$ を解け。
- (7) 真北の方向に4 m進むと鉛直方向に1 m上がるような斜面を、真北から 30° だけ東の方向に4 m進むとき、鉛直方向に何 m 上がるか。
- (8) 外見では区別ができない箱 A , B がある。 A には白の碁石が4個、黒の碁石が6個、 B には白の碁石が10個、黒の碁石が5個入っている。どちらかの箱から碁石を1個取り出したとき、白の碁石であったとするとその箱が A である確率を求めよ。

II 2次関数 $f(x) = x^2 - (a+3)x + a$ について、次の各問に答えよ。

- (1) $f(x) = 0$ の解がともに正であるとき、定数 a の範囲を求めよ。
- (2) 定数 $a = 3$ のとき、 $y = f(x)$ の頂点の座標を求めよ。
- (3) 定数 $a = 3$ のとき、2次不等式 $f(x) \geq 0$ を満たす x の範囲を求めよ。



III x の3次曲線 $y = f(x) = x^3 - 6x^2 + 9x$ と直線 $y = mx$ について、次の各問に答えよ。ここで、 m は任意の正の定数である。

- (1) $y = f(x)$ の極値を求めよ。
- (2) $y = f(x)$ と $y = mx$ の交点の座標を求めよ。
- (3) $m = 1$ とする。 $y = f(x)$ と $y = x$ で囲まれる2つの領域のうち、極大値がある方の領域の面積 S を求めよ。

IV 数直線上を動く点 P を考える。点 P は原点 O から出発して、1秒ごとに確率 $\frac{1}{2}$ で正の方向に2だけ移動し、確率 $\frac{1}{2}$ で負の方向に1だけ移動する。このとき、次の各問に答えよ。

- (1) 3秒後の点 P の位置が原点 O である確率を求めよ。
- (2) 6秒後の点 P の位置が原点 O である確率を求めよ。
- (3) 6秒後に存在する確率が最も高い点 P の位置と、そのときの確率を求めよ。

令和7年度 口腔保健学科・看護学科・こども教育学科一般選抜問題 数学

I 次の(1)~(8)の各問に答えよ。

- (1) $\frac{2}{\sqrt{3}+\sqrt{5}} + \frac{2}{\sqrt{5}+\sqrt{7}} + \frac{2}{\sqrt{7}+3}$ の分母を有理化して簡単にせよ。
- (2) $x^2 - y^2 + 4yz - 4z^2$ を因数分解せよ。
- (3) 集合 P の要素の数を $n(P)$ で表す。1から50までの整数の集合を U とする。全体集合 U の部分集合 A は2の倍数の集合、 U の部分集合 B は3の倍数の集合、 U の部分集合 C は5の倍数の集合とする。このとき $n\{(A \cap B) \cup (B \cap C) \cup (C \cap A)\}$ を求めよ。
- (4) 輪状にした長さ40 mのロープを用い、運動場にすべての内角が等しい四角形の領域を確保するとき、最も面積を広く領域を確保した場合の面積は何 m^2 か。
- (5) m を自然数とする。2次方程式 $x^2 + (2m-3)x + m^2 - 2m = 0$ が実数解をもつときの m の値を求めよ。
- (6) $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ とし、 $\cos \theta = -\frac{2}{3}$ のとき、 $\sin \theta$ の値を求めよ。
- (7) 真北の方向に4 m進むと鉛直方向に1 m上がるような斜面を、真北から 30° だけ東の方向に4 m進むとき、鉛直方向に何 m上がるか。
- (8) 外見では区別ができない箱 A, B がある。A には白の碁石が4個、黒の碁石が6個、B には白の碁石が10個、黒の碁石が5個入っている。どちらかの箱から碁石を1個取り出したとき、白の碁石であったとするとその箱が A である確率を求めよ。

II 2次関数 $f(x) = x^2 - (a+3)x + a$ について、次の各問に答えよ。

- (1) $f(x) = 0$ の解がともに正であるとき、定数 a の範囲を求めよ。
- (2) 定数 $a = 3$ のとき、 $y = f(x)$ の頂点の座標を求めよ。
- (3) 定数 $a = 3$ のとき、2次不等式 $f(x) \geq 0$ を満たす x の範囲を求めよ。



III $\triangle ABC$ で $AB=2$, $\angle B=60^\circ$, $\angle C=45^\circ$ のとき、次の各問に答えよ。

- (1) 辺 AC の長さを求めよ。
- (2) 辺 BC の長さを求めよ。
- (3) $\sin 75^\circ$ の値を求めよ。

IV 数直線上を動く点 P を考える。点 P は原点 O から出発して、1秒ごとに確率 $\frac{1}{2}$ で正の方向に2だけ移動し、確率 $\frac{1}{2}$ で負の方向に1だけ移動する。このとき、次の各問に答えよ。

- (1) 3秒後の点 P の位置が原点 O である確率を求めよ。
- (2) 6秒後の点 P の位置が原点 O である確率を求めよ。
- (3) 6秒後に存在する確率が最も高い点 P の位置と、そのときの確率を求めよ。

令和7年度 医療検査学科・診療放射線学科・こども教育学科一般選抜問題 物理基礎・物理
物理基礎・物理問題

I 次の問い（問1～3）に答えよ。

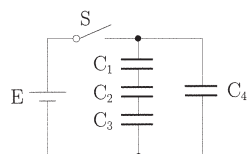
問1 ある媒質中を x 軸の正の向きに速さ v で減衰することなく進行している連続波を考える。この波の振幅を A 、周期を T とすると、 x 軸上の原点 O での波の変位は時刻 t の関数として $y = A \sin\left(\frac{2\pi}{T} \cdot t\right)$ と表される。

- この波の振動数 f と波長 λ を v と T のうち、必要なものを用いて表せ。
- x におけるこの波の時間的な変位を A 、 T 、 v 、 t 、 x の中から必要なものを用いて表せ。

問2 質量 M の地球の周りを、質量 m の衛星が半径 R の等速円運動している。円運動の周期を T 、万有引力定数を G とする。

- 衛星の速さ v を、 T と R を用いて表せ。
- 衛星が受ける向心力の大きさを T 、 m 、 R を用いて表せ。
- 地球と衛星の間にはたらく万有引力の大きさを G 、 M 、 m 、 R を用いて表せ。

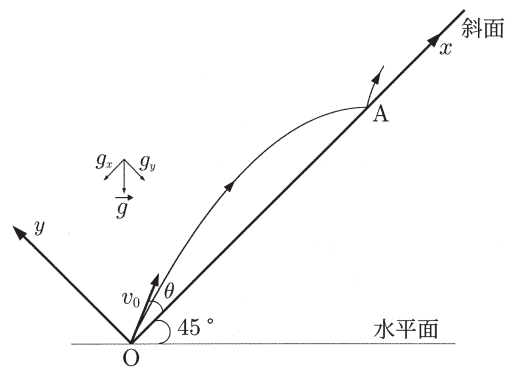
問3 図の回路において、最初スイッチ S は開いており、それぞれのコンデンサーの極板に電荷は蓄えられていなかった。コンデンサー C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_4 は、電気容量が C [F] の同じ平行板コンデンサーである。E は起電力 V [V] の電池である。



- 4つのコンデンサー全体の合成容量を C を用いて表せ。
- コンデンサー C_1 の極板間の電圧を V を用いて表せ。
- コンデンサー C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_4 に蓄えられた全静電エネルギーを C 、 V を用いて表せ。

II 図に示すように、水平面に対して角度 45° 傾いた斜面の最下点 O から、斜面に対して角度 θ で上方に向かって初速度の大きさ v_0 で小球 P を打ち出した。ただし、 $0 < \theta < 45^\circ$ である。P は放物運動をして斜面上の点 A に衝突して跳ね返った。打ち出された地点を原点 O として斜面に沿って上方に x 軸、斜面に対して垂直上向きに y 軸をとる。鉛直下向きの重力加速度を、大きさ g のベクトル $\vec{g}(g_x, g_y)$ とする。空気の抵抗は無視できるとする。

以下の問い（問1～5）に答えよ。（問3、問4、問5については解答に至る過程を「説明欄」に簡潔に記入すること。）



1. Pが打ち出された時刻を $t = 0$ として、Pは時刻 t_0 に斜面上に衝突した。
- 問1 重力加速度 \vec{g} の x 成分 g_x と y 成分 g_y を符合も含めて答えよ。
 - 問2 時刻 t におけるPの速度成分 (v_x, v_y) と位置座標 (x, y) を t, g, θ, v_0 を用いて表せ。
 - 問3 斜面上に衝突するまでに要した時間 t_0 を g, θ, v_0 を用いて表せ。
 - 問4 距離 OA を g, θ, v_0 を用いて表せ。
2. Pは斜面上に衝突して跳ね返った。
- 問5 衝突するときのPの速度の x 成分 v_x を θ, v_0 を用いて表せ。

III 図1のように、間隔が d で幅が L の平行な電極板の中心を通り電極板に平行に x 軸を、電極板と直交する方向に y 軸を設定する。周囲は真空とする。

はじめに、上と下の電極板にそれぞれ $+Q$ ($Q > 0$)、 $-Q$ の電荷を与え、電極板の左側から x 軸に沿って正の方向に電子(質量を m 、電荷を $-e$ ($e > 0$)) とする)を速さ v_0 で入射したところ、電子は図にあるような運動をした。ここで電極板の間の電場は一様であるとする。

以下の問い(問1~5)に答えよ。(解答に至る過程も説明欄に記入すること。)

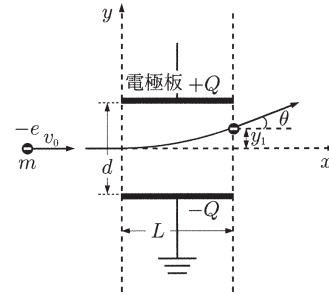


図1

- 問1 電極板の電気容量を C として、電極板の間の、電圧 V と電界の強さ E を Q, C, d の中から必要なものを用いて表せ。
- 問2 電子が受ける力の大きさ F 、電極板の間を通過した直後の y 軸方向にずれる距離 y_1 、および電極板の間から飛び出すときの角度を図のように θ としたときの $\tan \theta$ の値を、それぞれ e, V, m, d, L, v_0 の中から必要なものを用いて表せ。

次に、電極板間の電圧は V のままで、図2のように紙面に垂直に、一様な磁束密度 B の磁場をかける。平行電極板の左側から x 軸に沿って正の方向に電子を速さ v_0 で入射したところ、図のように、電子は直進し、電極板を通り抜けたあと円運動をして、電極板を通り抜けた点Sから距離 $2r$ の点Pに到達した。

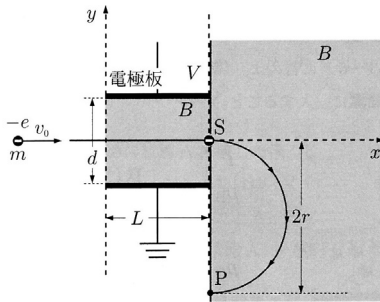


図2

- 問3 電子の速さ v_0 を V, d, B を用いて表せ。
- 問4 点Sを飛び出した電子の円運動の半径 r を e, B, m, v_0 を用いて表せ。
- 問5 問3と問4の結果から、電子の比電荷 $\frac{e}{m}$ を r, d, B, V を用いて表せ。

IV 図1のように、滑らかに動くピストンに、ばね定数 k のばねを取りつけた断面積 S の円筒形シリンダーがある。シリンダーの中に n モルの単原子分子の理想気体を入れ、そこにヒーターを取りつける。シリンダーの外の圧力は大気圧 p_0 である。気体定数を R とする。シリンダーと外部との熱のやり取りはないとする。ピストンの質量、ピストンとシリンダーの間の摩擦およびシリンダーの熱容量は無視できるとする。

以下の問い(問1~6)に答えよ。(問3, 問4, 問5については解答に至る過程を「説明欄」に簡潔に記入すること。)

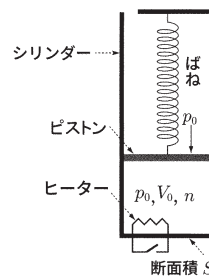


図1

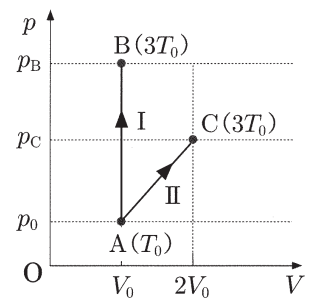


図2

1. はじめ、シリンダーの中の圧力は p_0 、温度は T_0 、体積は V_0 で、ばねは自然長であった。この状態を A とする。まず、ピストンを固定して温度が $3T_0$ になるまで気体を加熱した。この状態を B とする。図 2 の $p-V$ 図の矢印 I は、状態 A \rightarrow 状態 B の状態変化を示す。

問 1 状態 A の状態方程式を n, R, T_0, V_0, p_0 を用いて表せ。

問 2 状態 B の内部エネルギー U_B を n, R, T_0 を用いて表し、問 1 の結果を用いて U_B を p_0 と V_0 を用いて表せ。

2. 次に、気体をはじめの状態 A に戻した後、ピストンが自由に動けるようにして、気体を加熱したところ、ピストンはゆっくり上に動き、ばねが縮んだ。熱を加え続けて気体の温度が $3T_0$ になったとき、気体の体積は $2V_0$ であった。この状態を C とする。図 2 の矢印 II は、状態 A \rightarrow 状態 C の状態変化を示す。

問 3 状態 A \rightarrow 状態 C の途中で、ばねが x だけ縮んだ状態における気体の圧力 p' を k, S, p_0 と x を用いて表せ。

問 4 状態 C における気体の圧力 p_C を p_0 を用いて表せ。

問 5 矢印 II の過程で、気体がばねに対してした仕事 W_1 とピストンが外部の空気に対してした仕事 W_2 を p_0 と V_0 を用いて表せ。

問 6 矢印 II の過程で気体が得た熱量 Q を p_0 と V_0 を用いて表せ。

令和7年度 医療検査学科・診療放射線学科・口腔保健学科・看護学科・子ども教育学科一般選抜問題 化学基礎・化学
化学基礎・化学問題

必要なら次の値を用いよ。

| | | | | | | | | | |
|----|-----|----|-----|----|----|----|----|----|----|
| H | 1.0 | Li | 6.9 | C | 12 | N | 14 | O | 16 |
| Na | 23 | Mg | 24 | Al | 27 | S | 32 | Cl | 35 |
| K | 39 | Ca | 40 | Cu | 64 | Zn | 65 | Sr | 88 |
| I | 127 | Ba | 137 | | | | | | |

I 次の問い(問1~8)に答えよ。

問1 同位体どうして異なるものを、次のア~カのうちから二つ選べ。

- ア 原子番号 イ 質量数 ウ 陽子数
エ 中性子数 オ 全電子数 カ 価電子数

問2 次の記述のうち正しいものを、下のア~オのうちから二つ選べ。

- ア アルゴンは、塩素より電子親和力が小さい。
イ 塩素は、マグネシウムよりイオン化エネルギーが小さい。
ウ ネオンは、フッ素よりイオン化エネルギーが小さい。
エ フッ素は、ナトリウムより電子親和力が小さい。
オ アルミニウムイオンはフッ化物イオンよりイオン半径が小さい。

問3 標準状態で、ある気体 2.4 L の質量を測定したところ 3.0 g であった。この気体の分子量を次のア~オのうちから一つ選べ。

- ア 10 イ 16 ウ 28 エ 32 オ 44

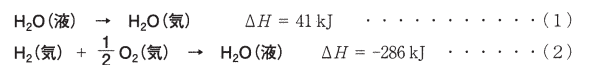
問4 0.1 mol/L の硫酸 10 mL を過不足なく中和するのに必要な水溶液と、その容量として正しいものを、次のア~オのうちから一つ選べ。

- ア 0.05 mol/L 水酸化ナトリウム水溶液 20 mL
イ 0.1 mol/L 水酸化ナトリウム水溶液 20 mL
ウ 0.2 mol/L 水酸化ナトリウム水溶液 5 mL
エ 0.1 mol/L 水酸化カルシウム水溶液 20 mL
オ 0.2 mol/L 水酸化カルシウム水溶液 10 mL

問5 酸化還元反応でないものを、次のア~オのうちから一つ選べ。

- ア 鉄を空気に触れた状態で放置すると錆びる。
イ ヨウ素溶液に硫化水素を通じるとヨウ素の色が消える。
ウ 二酸化硫黄水溶液と硫化水素水溶液を反応させると白濁する。
エ 過酸化水素水に酸化マンガンを加えると気泡が発生する。
オ 塩化アンモニウムに水酸化カルシウムを加え、加熱すると気体が発生する。

問6 エンタルピー変化を付した反応式(1)・(2)を参考にして、次の記述のうち正しいものを下のア~オのうちから二つ選べ。



- ア 水が凝縮する際、41 kJ の熱量を吸収する。
イ 液体の水と気体の水では、気体の水がもつエンタルピーのほうが高い。
ウ 2 mol の気体の水素が燃焼すると 123 kJ の熱量を放出する。
エ 気体の水素と気体の酸素から液体の水が生じる反応は吸熱反応である。
オ 気体の水の生成エンタルピーは -245 kJ/mol である。

問7 ある温度で、20 Lの密閉容器に水素 5.0 mol とヨウ素 5.0 mol を入れて放置したところ、1 分後にはヨウ素が 2.0 mol 残っていた。反応開始から 1 分後までのヨウ化水素の 1 秒あたりの平均生成速度は何 mol/(L・s) か。次のア～カのうちから一つ選べ。

- ア 1.7×10^{-3} イ 2.5×10^{-3} ウ 5.0×10^{-3}
 エ 0.10 オ 0.15 カ 0.30

問8 次の記述のうち正しいものを、下のア～オのうちから二つ選べ。

- ア マレイン酸とフマル酸は鏡像（光学）異性体の関係である。
 イ ヘキサンに臭素を加えて光をあてると付加反応が起こる。
 ウ エタノールからエチレンが発生する反応は、脱水反応である。
 エ エチレンからエタンが生成する反応は、置換反応である。
 オ 2-ブタノールが酸化されるとケトンが生成する。

II 図に示す物質 A、物質 B があり、それぞれエーテル溶媒に入っている。その A、B が入った容器にはラベルがなく区別がつかない状態である。A、B の区別をするために図に示す分離方法（操作 1～3）と確認操作 a・b を考えた。次の問い（問 1～4）に答えよ。

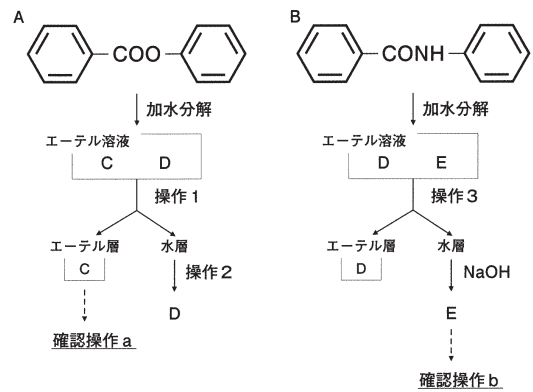


図3 分離操作・確認操作

問1 加水分解によって生成した物質 C、D、E の構造式と名称を答えよ。

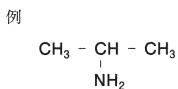
問2 操作 1～3 として適当な操作を次のア～ウのうちから一つずつ選べ。また、操作 1、操作 3 については選んだ理由を答えよ。

- ア 希塩酸を加え分離する。
 イ 水酸化ナトリウム水溶液を加え分離する。
 ウ 炭酸水素ナトリウム水溶液を加え分離する。

問3 確認操作 a、b で考えられる操作および結果として正しいものを、次のア～オのうちから全て選べ。

- ア 塩化鉄（Ⅲ）水溶液を加えると紫色を呈する。
 イ さらに粉水溶液を加えると赤紫色を呈する。
 ウ フェーリング液を加え加熱すると、赤色の沈殿が生じる。
 エ ニクロム酸カリウム水溶液を加えると黒色物質が生じる。
 オ ヨウ素と水酸化ナトリウム水溶液を反応させると、特有の臭気をもつ黄色の沈殿が生じる。

問4 物質 C と同じ炭素数、酸素数をもつ物質 X について、次の①～③に答えよ。ただし、示性式は下の例に示す表記方法で答えよ。



- ① 物質 X が鎖式飽和炭化水素であるとき、物質 X の分子式を答えよ。
 ② 物質 X は、1-プロパノールが分子間で脱水したときに生成する物質である。物質 X の示性式を答えよ。また、脱水により生じた結合を次のア～オのうちから一つ選べ。
 ア イオン結合 イ エーテル結合 ウ エステル結合
 エ 水素結合 オ 配位結合
 ③ ②で答えた結合と同じ結合をもつ物質 X の構造異性体は複数存在する。そのうち鏡像異性体（光学異性体）をもつ物質の示性式を二つ答えよ。なお、該当する鏡像異性体（光学異性体）は二つ以上存在するが、そのうち二つを答えればよい。

III 次の気体測定に関する文章を読み、下の問い（問 1～8）に答えよ。ただし、この問題で行う実験は全て同温・同圧下で行ったこととする。また、答えを求めるときは本問題に記載の反応のみを考慮し、他の影響は無視できるものとする。

18世紀後半、イギリスで産業革命が起こると、化石燃料の燃焼などにより環境問題が深刻化していた。一方で、この頃は気体化学に関する研究が発展した時期でもあり、 Priestly は衛生環境を測定する方法の一つとして、空気の良い味いゆる空気中の酸素量を測定するために「ユージオメーター」と呼ばれる実験器具を用いた。Priestly は一酸化窒素を用いた方法により、酸素の定量を試みた。

Priestly の「ユージオメーター」を模して、ある実験を行った。実験の方法および酸素量測定原理を下に示す。また、図 1 に測定装置の概略を、図 2 に本実験の測定結果をそれぞれ示す。

方法と酸素量測定原理

- 測定対象の空気 A 100 mL を捕集したメスシリンダーに、水上置換法を用いて一酸化窒素を送りこむ。
- 送り込んだ (a) 一酸化窒素 NO は空気 A 中の酸素 O₂ と反応し、二酸化窒素 NO₂ が生成する。
- (b) 生成した二酸化窒素は全て水 H₂O に溶解するため、一酸化窒素を加えていくと、空気 A 中の酸素が存在する間は、メスシリンダー内の水位は 1。また、気体の体積は 2。
- 空気 A 中の酸素がなくなると、二酸化窒素が生成されないため、一酸化窒素を送ると、メスシリンダーの水位は 3。また、気体の体積は 4。
- 一酸化窒素を 5 mL 送り込むごとに、水位が安定するのを待ったのち、メスシリンダー内の気体の体積を読み取り、測定結果から空気 A 中に含まれる酸素の割合を求める。

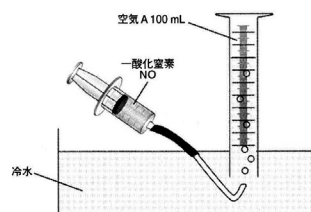


図1 測定装置の概略

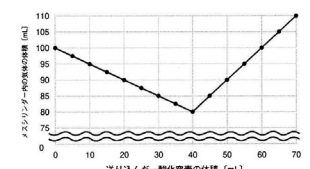


図2 本実験の測定結果

問1 下線部(a)について、この反応を化学反応式で示せ。

問2 下線部(b)について、二酸化窒素 NO_2 は冷水 H_2O と反応し、液体である硝酸 HNO_3 と亜硝酸 HNO_2 を生じる。この反応を化学反応式で示せ。

問3 下線部(a), (b)の反応を一つの反応式で表せ。

問4 空欄 ~ に入る語句を、次のア〜ウのうちから一つずつ選べ。

ア 増加する イ 変化しない ウ 減少する

問5 10 mLの一酸化窒素をメスシリンダーに送り込むと、何 mLの酸素が反応するか答えよ。

問6 メスシリンダー内の空気Aに含まれる酸素全てが反応したのは、一酸化窒素を何 mL加えたときか。図2から読み取り、整数で答えよ。

問7 空気Aに含まれる酸素は、体積比で空気中の何パーセントを占めるか答えよ。ただし、計算過程を示し、有効数字2桁で答えよ。

問8 空気Bには、空気Aの半分の濃度の酸素が含まれる。空気B 100 mLを用いて同様の実験を行った場合、測定結果(加えた一酸化窒素とメスシリンダー内の気体の体積の関係)はどのようになると考えられるか。解答欄の図に書き込め。ただし、解答は一酸化窒素を100 mL加えるまで、もしくはメスシリンダー内の気体の体積が110 mLになるまでの結果を記入せよ。なお、解答欄図中の点線は空気Aの結果を示したものである。

IV 物質A〜Eの成分元素を調べるために次の実験(1)〜(7)を行った。下の問い(問1〜5)に答えよ。

- (1) 物質A〜Eの水溶液を白金線につけてガスバーナーの外炎の中に入れると、物質A〜Cの炎は黄色に、物質DとEの炎は青緑色になった。
- (2) 物質A〜Cの水溶液は無色で物質DとEの水溶液は青色であった。
- (3) (a) 物質Bと物質Eの水溶液に硝酸銀水溶液を加えると白色沈殿が生じた。
- (4) (b) 物質Dの水溶液に物質Cの水溶液を加えると青白色の沈殿が生じた。なお、物質Cを常温で放置すると、湿り気を帯びて溶け始めた。
- (5) 物質Dの水溶液に塩化バリウム水溶液を加えると白色沈殿が生じた。また、物質Dの水溶液のpHを測定すると酸性を示した。
- (6) (c) 物質Aに塩酸HClを加えると気体Xが発生した。この気体Xを石灰水に通じると白色沈殿が生じた。
- (7) (d) 炭素電極を用いて、物質Eの水溶液を電気分解すると、片方の電極に刺激臭のする気体が発生し、もう片方の電極に金属が析出した。

問1 物質B〜Eの化学式を答えよ。

問2 下線部(a)について、それぞれの物質についての反応を化学反応式で示せ。

問3 下線部(b)について化学反応式を示せ。また、80 gの物質Dを完全に反応させるには何gの物質Cが必要か、有効数字2桁で答えよ。

問4 下線部(c)について、0.1 molの塩酸が完全に反応した時、発生した気体Xは温度27℃、気圧 1.0×10^5 Pa条件下で2.49 Lであった。このとき、物質Aの化学式を答えよ。ただし、求める過程を記せ。なお、気体定数 $R = 8.3 \times 10^3$ [Pa・L/(mol・K)]とする。



問5 下線部(d)について、0.10 Aの電流を32分10秒間流したとき、陽極・陰極に発生したそれぞれの物質名および質量[g]を答えよ。ただし、計算過程を示し、有効数字2桁で答えよ。なお、ファラデー定数 $F = 9.65 \times 10^4$ [C/mol]とする。

生物基礎・生物問題

II 次の文章を読み、下の問い(問1～7)に答えよ。

ヒトのからだの表面には、物理的・化学的方法によって病原体の侵入を防ぐしくみがある。皮膚や消化管：^a気管の粘膜は、外界と体内を隔てるバリアーとして異物の侵入を防いでいる。また、眼や鼻に侵入した病原細菌は、**ア**によってその生育が阻害されている。さらに、皮膚や消化管の内壁には多数の^b病原性の低い菌が常に生息しており、これによって病原体となる他の細菌の生育を阻止している。この防御機構を突破して病原体などの異物が体内に侵入すると自然免疫が活性化される。自然免疫では、^c樹状細胞や**1**、**2**などの細胞が病原体などを細胞内に取り込み分解する。

異物を取り込んだ樹状細胞がリンパ節などへ移動し、異物の情報を**3**T細胞や**4**T細胞に伝え、^dこれらのT細胞が活性化して増殖する。これが獲得免疫の始まりである。このうち活性化した**3**T細胞はリンパ節を出て感染した組織へ移動し、感染細胞を認識して死滅させる。活性化した**4**T細胞は、リンパ節内で同じ抗原を提示しているB細胞を活性化させる。^e活性化されたB細胞は増殖して**5**を産生し、体液中に放出する。放出された**5**は、抗原と特異的に結合することで抗原を無毒化する。

問1 文中の**1**～**5**に適切な語を答えよ。

問2 下線部aにみられる特徴として、異物を肺から口へ向かう方向へ押し出す作用を何とよぶか答えよ。

問3 **ア**は細菌の細胞壁を加水分解する酵素である。それは何か答えよ。

問4 下線部bは通常は病気を引き起こさないが、免疫力が低下したときなどに病気を引き起こすことがある。このような感染を何とよぶか答えよ。

I 次の1～6の各文のうち、正しいものには○をつけよ。誤っているものには×をつけて下線部を訂正せよ。

- 大腸菌、ゾウリムシ、タマネギの表皮細胞、ヒトの赤血球の中で最も小さいのは**ヒトの赤血球**である。
- ヒトのすい臓のランゲルハンス島から分泌される**グルカゴン**は、グリコーゲンの合成を促進する。
- 人間の生活において生態系からうける恩恵を**生態系サービス**といい、安全な水の供給や気候の安定などがあげられる。
- 補酵素**とは、活性部位以外の場所に調節物質が結合すると、活性部位の立体構造が変化し、活性が変化する酵素である。
- ヒトの錐体細胞は網膜の中央に集中して並んでおり、この部分を**直斑**という。
- アブラナやホウレンソウのように、日長が長くなると花芽を形成する植物を**長日植物**という。

問5 下線部cのはたらきを何とよぶか答えよ。

問6 下線部dおよび下線部eについて、増殖した一部の細胞は病原体を排除した後も長期間体内に残る。このような細胞のことを何とよぶか答えよ。

問7 問6の細胞により、獲得免疫にはどのような特徴がみられるか、40字以内で答えよ。

III 呼吸について次の文章を読み、下の問い(問1～5)に答えよ。

細胞内に取り込まれたグルコースなどの有機物は、**1**を利用して分解され、最終的に**2**と**3**ができる。この過程で、有機物がもっていた化学エネルギーを利用して、細胞の生命活動に必要な**4**を合成する。

ヒトの体内では、呼吸基質としてグルコースなどの炭水化物のほかに脂肪やタンパク質も用いられる。図1は、炭水化物、脂肪、タンパク質を呼吸基質としたときの分解経路を示している。

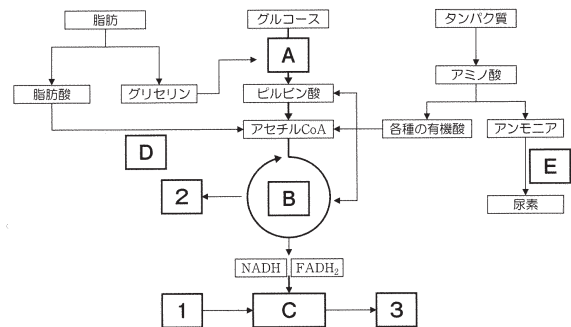


図1

問1 文中の**1**～**4**に適切な物質名を答えよ。なお、文中の**1**～**3**は図1の**1**～**3**と対応している。

問2 図1の **A** ~ **C** の反応系について、①その名称を答えよ。また、
②各々の反応系は主にどこでおこなわれるか、次のア~エから1つずつ選び記号
で答えよ。

- ア ミトコンドリアのマトリックス イ ミトコンドリアの内膜
ウ ミトコンドリアの外膜 エ サイトゾル（細胞質基質）

問3 図1の**D**の反応名を答えよ。

問4 生体内では、図1の**E**に示すようにアンモニアを代謝させる必要がある。①そ
の理由を答えよ。また、②この反応が起こる臓器名を答えよ。

問5 呼吸で消費した酸素と発生する二酸化炭素の体積比を呼吸商という。

- ① リノール酸 $C_{18}H_{32}O_2$ が呼吸基質として用いられるときの呼吸の反応式を書け。
② ①の反応式よりリノール酸を呼吸基質にする場合の呼吸商の理論値を小数点第
2位まで求めよ。なお、計算式も書け。

IV 遺伝暗号解析に関する次の文章を読み、下の問い（問1~4）に答えよ。

mRNA の遺伝暗号解析を行うために、^a 大腸菌をすりつぶして分離した分画、
tRNA、酵素、アミノ酸などをすべて混合したタンパク質合成系に、人工的に合成し
た種々の RNA を以下のように加え、合成されるタンパク質を調べた（実験 I ~ VI）。
U はウラシル、G はグアニンである。

実験 I 人工 RNA として UUU の繰り返し（UUUUUU…）を用いた場合には、合
成されたタンパク質のアミノ酸組成はフェニルアラニンのみであった。

実験 II 人工 RNA として GGG の繰り返し（GGGGGG…）を用いた場合には、合成
されたタンパク質のアミノ酸組成はグリシンのみであった。

実験 III 人工 RNA として GU の繰り返し（GUGUGU…）を用いた場合には、合成さ
れたタンパク質のアミノ酸組成はシステインとバリンが 1 : 1 であった。

実験 IV 人工 RNA として GUU の繰り返し（GUUGUU…）を用いた場合には、バリン、
システイン、ロイシンが 1 : 1 : 1 で含まれるタンパク質が合成された。

実験 V 人工 RNA として GGU の繰り返し（GGUGGU…）を用いた場合には、バリン、
グリシン、トリプトファンが 1 : 1 : 1 で含まれるタンパク質が合成された。

実験 VI G と U が 2 : 1 の比率で含まれる人工 RNA を加えたとき、合成されたタン
パク質のアミノ酸組成は、バリン、グリシン、フェニルアラニン、トリプトファン、
ロイシン、システインの 6 種類であった。また、^b このアミノ酸組成を割
合の多い方から並べると比率は、1 : 2 : 6 : 4 : 2 : 2 : 1 であった。

問1 下線部 a にはタンパク質合成のために必要な細胞小器官が含まれている。その
名称を答えよ。

問2 上記の実験からわかるシステインの遺伝暗号を答えよ。

問3 下線部 b で、合成されたタンパク質のアミノ酸組成を多い順に並べた場合、最
も少ない組成であったアミノ酸は何か。そのアミノ酸の名称を答えよ。

問4 下線部 b で、合成されたタンパク質のアミノ酸組成を多い順に並べた場合、2
番目に多く含まれているアミノ酸は何か。そのアミノ酸の名称を答えよ。

V 次の文章を読み、下の問い（問1~6）に答えよ。

中枢神経系や末梢神経系などを形成する神経細胞を **1** ともいう。**1** で
は、細胞体から多数の突起が伸びている。突起のうちの 1 本は長く伸びており
2 とよばれる。他の突起は短く枝分かれしており **3** とよばれる。末梢神
経系では、ほとんどの **2** は **4** でできた神経鞘に包まれる。^a **4** の
細胞膜が何重にも巻きついて電気的な絶縁体となる **5** をもつ神経繊維を
6 神経繊維という。

神経細胞には静止状態と興奮状態がある。細胞が刺激されていないときの膜電位を
7 とよぶ。**7** は、細胞内外のイオンの濃度差で生じる。細胞内と細胞外
では、各イオンの組成は異なり、細胞内では細胞外よりも **8** イオン濃度が低
く、**9** イオン濃度が高くなっている。

神経細胞の一部に刺激を与えると、^c **7** から瞬間的に膜電位が正の方向に変
化し、すぐにもとの **7** にもどる。この膜電位の変化を **10** とよび、この
10 が生じることを興奮という。その発生のしくみは、まず電位依存性
8 チャネルが開いて、細胞内に **8** イオンが移動し、膜電位は急速に上昇
して最大値を示すようになる。これに遅れて電位依存性 **9** チャネルが開き、
9 イオンが細胞外に移動する。電位依存性 **8** チャネルはすぐに閉じはじ
め、膜電位は急激に下降する。

神経細胞の **2** に **10** が生じると、静止状態にある周辺部との間に電位
差が生じる。この電位差によって、周辺部と興奮部との間で微弱な電流が流れる。こ
の電流は新しい刺激となり、興奮が次々に伝わっていく。^d 興奮が終わった直後の部
位は、しばらく刺激に反応できない時期と反応しにくい時期があり、それらを合わせ
て **11** とよぶ。

問1 上の文中の **1** ~ **11** に適切な語を入れよ。

問2 下線部 a の神経繊維の場合、興奮が速く伝わる。このような伝わり方を何とい
うか答えよ。

問3 下線部 b で、細胞内外の2種類のイオン濃度差を維持するための能動輸送を担っているタンパク質の名称を答えよ。

問4 問3のタンパク質が利用するエネルギー源の化学物質名を答えよ。

問5 下線部 c の現象を何というか答えよ。

問6 下線部 d の時期があることで、興奮の伝導にみられる現象を25字以内で説明せよ。

令和7年度 口腔保健学科・看護学科・こども教育学科一般選抜問題 化学基礎

化学基礎・生物基礎
化学基礎問題

必要なら次の値を用いよ。

H 1.0 C 12 N 14 O 16 Na 23

I 次の問い(問1~5)に答えよ。

問1 同位体どうして異なるものを、次のア~カのうちから二つ選べ。

ア 原子番号 イ 質量数 ウ 陽子数
エ 中性子数 オ 全電子数 カ 価電子数

問2 次の記述のうち正しいものを、下のア~オのうちから二つ選べ。

ア アルゴンは、塩素より電子親和力が小さい。
イ 塩素は、マグネシウムよりイオン化エネルギーが小さい。
ウ ネオンは、フッ素よりイオン化エネルギーが小さい。
エ フッ素は、ナトリウムより電子親和力が小さい。
オ アルミニウムイオンはフッ化物イオンよりイオン半径が小さい。

問3 標準状態で、ある気体2.4Lの質量を測定したところ3.0gであった。この気体の分子量を次のア~オのうちから一つ選べ。

ア 10 イ 16 ウ 28 エ 32 オ 44

問4 0.1 mol/Lの硫酸10 mLを過不足なく中和するのに必要な水溶液と、その容量として正しいものを、次のア~オのうちから一つ選べ。

ア 0.05 mol/L 水酸化ナトリウム水溶液 20 mL
イ 0.1 mol/L 水酸化ナトリウム水溶液 20 mL
ウ 0.2 mol/L 水酸化ナトリウム水溶液 5 mL
エ 0.1 mol/L 水酸化カルシウム水溶液 20 mL
オ 0.2 mol/L 水酸化カルシウム水溶液 10 mL

問5 酸化還元反応でないものを、次のア~オのうちから一つ選べ。

ア 鉄を空気に触れた状態で放置すると錆びる。
イ ヨウ素溶液に硫化水素を通じるとヨウ素の色が消える。
ウ 二酸化硫黄水溶液と硫化水素水溶液を反応させると白濁する。
エ 過酸化水素水に酸化マンガンを加えると気泡が発生する。
オ 塩化アンモニウムに水酸化カルシウムを加え、加熱すると気体が発生する。

II 次の文章を読み、下の問い(問1~5)に答えよ。

地球における乾燥空気組成は、約78%の「あ」、約21%の「い」、約1%の「う」などからなる。(a)「う」は貴ガスに分類され、反応に乏しいことから不活性ガスともよばれる。海水に最も多く溶けている物質は「え」である。水のように1種類の物質からできているものを「お」といい、固有な性質を持つ。空気や海水のように2種類以上の物質が混じり合ったものを「か」という。(b)「か」に含まれる物質を分離する方法はいくつかある。

同じ元素の単体で性質の異なる物質を互いに同素体という。(c)同素体が存在する元素には、硫黄、炭素、酸素、リンなどがある。

問1 文章中の「あ」～「か」に適当な語句を記載せよ。

問2 下線部(a)について、貴ガスが反応性に乏しく安定である理由を、電子配置の観点から説明せよ。

問3 「か」に分類できるものを、次の中から一つ選べ。

- | | | |
|----|-----------|--------|
| 塩酸 | アンモニア | ドライアイス |
| 水 | 炭酸水素ナトリウム | アルミニウム |

問4 下線部(b)について、次に示す「か」から()内の物質を分離するには、どの方法が適当か。下の語群ア～キのうちから一つずつ選べ。

- ① 硫酸銅(II)と硝酸カリウム(硝酸カリウム)
- ② 海水(水)
- ③ 砂と砂糖(砂)
- ④ 原油(灯油)
- ⑤ 砂とヨウ素(ヨウ素)
- ⑥ ヨウ素とヨウ化カリウムの混合水溶液(ヨウ素)
- ⑦ 黒インク(各色素)

語群

- | | | | | | | | |
|---|-----|---|----|---|----------|---|-----|
| ア | ろ過 | イ | 蒸留 | ウ | 分留 | エ | 昇華法 |
| オ | 再結晶 | カ | 抽出 | キ | クロマトグラフィ | | |

問5 下線部(c)について、次の①・②に答えよ。

① 硫黄の同素体は斜方硫黄、単斜硫黄、ゴム状硫黄がある。それぞれの同素体の性質について適当なものを次のア～ウのうちから一つずつ選べ。

- | | | | | | |
|---|-------|---|-----------|---|----------|
| ア | 針状の結晶 | イ | 常温で安定した結晶 | ウ | やや弾力性がある |
|---|-------|---|-----------|---|----------|

② 炭素原子、酸素原子、リン原子からなる同素体を、それぞれの原子につき二つずつ答えよ。

III 次の気体測定に関する文章を読み、下の問い(問1~8)に答えよ。ただし、この問題で行う実験は全て同温・同圧下で行ったこととする。また、答えを求めるときは本問題に記載の反応のみを考慮し、他の影響は無視できるものとする。

18世紀後半、イギリスで産業革命が起こると、化石燃料の燃焼などにより環境問題が深刻化していた。一方で、この頃は気体化学に関する研究が発展した時期でもあり、ブリストリは衛生環境を測定する方法の一つとして、空気の良い度いわゆる空気中の酸素量を測定するために「ユージオメーター」と呼ばれる実験器具を用いた。ブリストリは一酸化窒素を用いた方法により、酸素の定量を試みた。

ブリストリの「ユージオメーター」を模して、ある実験を行った。実験の方法および酸素量測定原理を下に示す。また、図1に測定装置の概略を、図2に本実験の測定結果をそれぞれ示す。

方法と酸素量測定原理

1. 測定対象の空気A 100 mLを捕集したメスシリンダーに、水上置換法を用いて一酸化窒素を送りこむ。
2. 送り込んだ_(a)一酸化窒素NOは空気A中の酸素O₂と反応し、二酸化窒素NO₂が生成する。
3. _(b)生成した二酸化窒素は全て水H₂Oに溶解するため、一酸化窒素を加えていくと、空気A中の酸素が存在する間は、メスシリンダー内の水位は「1」。また、気体の体積は「2」。
4. 空気A中の酸素がなくなると、二酸化窒素が生成されないため、一酸化窒素を送ると、メスシリンダー内の水位は「3」。また、気体の体積は「4」。
5. 一酸化窒素を5 mL送り込むごとに、水位が安定するのを待ったのち、メスシリンダー内の気体の体積を読み取り、測定結果から空気Aに含まれる酸素の割合を求める。

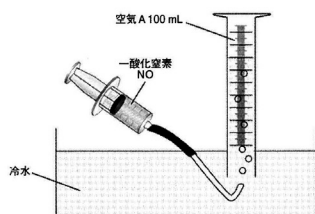


図1 測定装置の概略

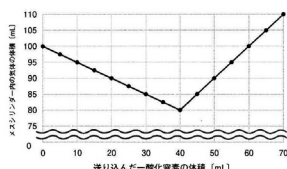


図2 本実験の測定結果

問1 下線部(a)について、この反応を化学反応式で示せ。

問2 下線部(b)について、二酸化窒素NO₂は冷水H₂Oと反応し、液体である硝酸HNO₃と亜硝酸HNO₂を生じる。この反応を化学反応式で示せ。

問3 下線部(a)、(b)の反応を一つの反応式で表せ。

問4 空欄「1」～「4」に入る語句を、次のア～ウのうちから一つずつ選べ。

- | | | | | | |
|---|------|---|-------|---|------|
| ア | 増加する | イ | 変化しない | ウ | 減少する |
|---|------|---|-------|---|------|

問5 10 mLの一酸化窒素をメスシリンダーに送り込むと、何 mLの酸素が反応するか答えよ。

問6 メスシリンダー内の空気Aに含まれる酸素全てが反応したのは、一酸化窒素を何 mL加えたときか。図2から読み取り、整数で答えよ。

問7 空気Aに含まれる酸素は、体積比で空気中の何パーセントを占めるか答えよ。ただし、計算過程を示し、有効数字2桁で答えよ。

問8 空気Bには、空気Aの半分の濃度の酸素が含まれる。空気B 100 mLを用いて同様の実験を行った場合、測定結果(加えた一酸化窒素とメスシリンダー内の気体の体積の関係)はどのようになると考えられるか。解答欄の図に書き込め。ただし、解答は一酸化窒素を100 mL加えるまで、もしくはメスシリンダー内の気体の体積が110 mLになるまでの結果を記入せよ。なお、解答欄図中の点線は空気Aの結果を示したものである。

化学基礎・生物基礎
生物基礎問題

I 次の1～10の各文のうち、正しいものには○をつけよ。誤っているものには×をつけて下線を訂正せよ。

- 代謝のうち、有機物を無機物に分解し、エネルギーを取り出す過程を同化という。
- 大腸菌、ゾウリムシ、タマネギの表皮細胞、ヒトの赤血球の中で最も小さいのはヒトの赤血球である。
- ユスリカのだ腺染色体で観察されるバフでは、DNA合成が盛んに行われている。
- ヒトの血液が凝固すると、フィブリンに血球がからめとられて血べいが形成される。
- 動物には、体内環境を一定に保とうとする性質があり、これを恒常性という。
- ヒトのすい臓のランゲルハンス島から分泌されるグルカゴンは、グリコーゲンの合成を促進する。
- ヒトでは交感神経が働くとき気管支は収縮する。
- 本州中部（太平洋側）のバイオームの垂直分布で、シラビソやコマツガは丘陵帯に分布している。
- 人間の生活において生態系からうける恩恵を生態系サービスといい、安全な水の供給や気候の安定などがあげられる。
- ある地域に生育している植物の集団を植生といい、その外観を極相という。

問5 下線部cのはたらきを何とよぶか答えよ。

問6 下線部dおよび下線部eについて、増殖した一部の細胞は病原体を排除した後も長期間体内に残る。このような細胞のことを何とよぶか答えよ。

問7 問6の細胞により、獲得免疫にはどのような特徴がみられるか、40字以内で答えよ。

II 次の文章を読み、下の問い（問1～7）に答えよ。

ヒトのからだの表面には、物理的・化学的な方法によって病原体の侵入を防ぐしくみがある。皮膚や消化管・a気管の粘膜は、外界と体内を隔てるバリアーとして異物の侵入を防いでいる。また、眼や鼻に侵入した病原細菌は、アによってその生育が阻害されている。さらに、皮膚や消化管の内壁には多数の**病原性の低い菌**が常に生息しており、これによって病原体となる他の細菌の生育を阻止している。この防御機構を突破して病原体などの異物が体内に侵入すると自然免疫が活性化される。自然免疫では、樹状細胞や1、2などの細胞が病原体などを細胞内に取り込み分解する。

異物を取り込んだ樹状細胞がリンパ節などへ移動し、異物の情報を3T細胞や4T細胞に伝え、dこれらのT細胞が活性化して増殖する。これが獲得免疫の始まりである。このうち活性化した3T細胞はリンパ節を出て感染した組織へ移動し、感染細胞を認識して死滅させる。活性化した4T細胞は、リンパ節内で同じ抗原を提示しているB細胞を活性化させる。活性化されたB細胞は増殖して5を産生し、体液中に放出する。放出された5は、抗原と特異的に結合することで抗原を無毒化する。

問1 文中の1～5に適切な語を答えよ。

問2 下線部aにみられる特徴として、異物を肺から口へ向かう方向へ押し出す作用を何とよぶか答えよ。

問3 アは細菌の細胞壁を加水分解する酵素である。それは何か答えよ。

問4 下線部bは通常は病気を引き起こさないが、免疫力が低下したときなどに病気を引き起こすことがある。このような感染を何とよぶか答えよ。

III 次の文章を読み、下の問い（問1～7）に答えよ。

光学顕微鏡とマイクロメーターを使ってオオカナダモの葉の細胞を観察した。図1に、観察した倍率での接眼マイクロメーターと対物マイクロメーターの関係を示す。対物マイクロメーターには1mmを100等分した目盛りがついている。

オオカナダモの細胞内では、緑色の粒子が細胞内を移動するのが観察された。緑色の粒子は、接眼マイクロメーター5目盛り分を移動するのに、平均4秒かかった。

オオカナダモの緑色の粒子では、下の図2に示す反応により有機物が合成されている。この一連の化学反応を1と呼び、緑色の粒子には、この化学反応を促進するさまざまな2が含まれている。

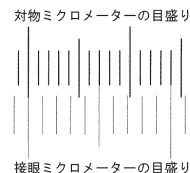


図1

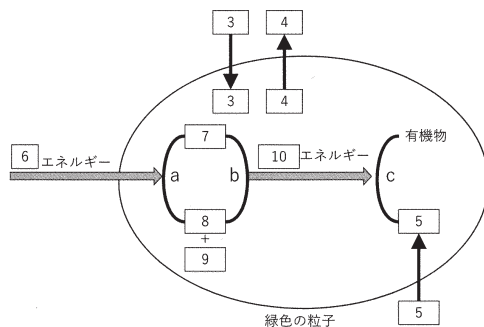


図2

問1 光学顕微鏡とその使い方について正しいのはどれか。ア～カのうちからすべて選び記号で答えよ。

- ア ステージにプレパラートを置いたら、顕微鏡の接眼レンズをのぞきながら、対物レンズの先端をプレパラートに最も近づける。
- イ 顕微鏡の接眼レンズをのぞきながら、対物レンズをゆっくりプレパラートから離しながらピントを合わせる。
- ウ 高倍率で観察するときは、まず低倍率でピントを合わせてからレボルバーを回して高倍率の対物レンズにかえる。
- エ 高倍率の対物レンズでも低倍率の対物レンズでも、ピントが合った時のレンズとプレパラートの距離は変わらない。
- オ 高倍率にしたときはしほりを絞ると見やすい像になる。
- カ 高倍率にすると焦点深度（ピントの合う範囲）は浅く（狭く）なる。

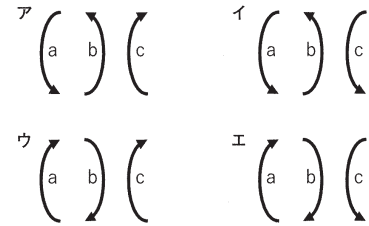
問2 接眼マイクロメーター1目盛りは何 μm か。

問3 下線部の緑色の粒子の平均速度は何 $\mu\text{m}/\text{秒}$ か。

問4 下線部の緑色の粒子を何とよぶか答えよ。

問5 本文および図2の ～ に適切な語を答えよ。なお、 ～ は化学式で答えよ。

問6 図2の a, b, c は反応の方向を示す矢印である。正しいものを次のア～エのうちから1つ選び、記号で答えよ。



問7 オオカナダモについて正しいのはどれか、次のア～カのうちからすべて選び記号で答えよ。

- ア 核とミトコンドリアをもつ。
- イ ミトコンドリアを持つが、細胞壁をもたない。
- ウ ミトコンドリアも細胞壁も持たない。
- エ 細胞壁と細胞膜を持つ。
- オ 原核生物である。
- カ 多細胞生物である。



| | | |
|------------------------------|-----------------------|-------------------|
| (1) $(4x+3)(x-2)(x+2)$ | (2) $12+5\sqrt{6}$ | (3) 60° |
| (4) $a \leq -2, 6 \leq a$ | (5) 22 | |

| | | | |
|-----|-----------------------|---|----------------------------------|
| | (1) | (2) | (3) |
| 説明欄 | 省略 | 省略 | 省略 |
| 解答欄 | $0 < a < \frac{1}{2}$ | $(X,Y) = (\frac{1}{a}, \frac{2a^2+a-1}{a})$ | $\frac{5}{11} < a < \frac{1}{2}$ |

| | | | |
|-----|------------------------------|-----------------|---------------|
| | (1) | (2) | (3) |
| 説明欄 | 省略 | 省略 | 省略 |
| 解答欄 | $\frac{2}{15}, \frac{1}{10}$ | $\frac{11}{30}$ | $\frac{2}{5}$ |



令和7年度 総合型選抜B 化学基礎 医療検査学科 解答例

- I 問1 A H_2O B NH_3 C O_2 D CH_4
 問2 E $\text{:}\ddot{\text{O}}\text{:}\text{:}\text{C}\text{:}\text{:}\ddot{\text{O}}\text{:}$ G $\text{H}\text{:}\ddot{\text{C}}\text{:}$
 問3 答 A, B, G
 問4 答 B, G
 問5 答 E
 問6 $\frac{3.5[\text{g}]}{14[\text{g/mol}]} \times 3 = 0.75[\text{mol}]$ 答 0.75 mol

II 問1
 反応式(係数を追加せよ)
 $\text{MnO}_2 + 4 \text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$
 計算過程
 HClの分子量は36.5, H_2O の分子量は18.0, Cl_2 の分子量は71.0である。
 36.5%塩酸20.0g中のHClの質量は、 $20.0[\text{g}] \times 0.365 = 7.3[\text{g}]$ である。
 以上より、塩素は、 $71.0[\text{g/mol}] \times \frac{7.3[\text{g}]}{36.5[\text{g/mol}]} \times \frac{1}{4} = 3.55[\text{g}]$ 答 塩素 3.6 g
 水は、 $18.0[\text{g/mol}] \times \frac{7.3[\text{g}]}{36.5[\text{g/mol}]} \times \frac{2}{4} = 1.8[\text{g}]$ 水 1.8 g

問2
 計算過程
 1molの気体の体積は標準状態(0℃, $1.01 \times 10^5 \text{Pa}$ (1atm))では22.4Lなので、
 $22.4[\text{L/mol}] \times \frac{7.3[\text{g}]}{36.5[\text{g/mol}]} \times \frac{1}{4} = 1.12[\text{L}]$ 答 1.12 L

問3
 計算過程
 $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
 反応前のHClの物質量は、

| | | |
|-----|------------|-------------|
| 反応前 | 0.20 [mol] | 0 [mol] |
| 反応 | 0.08 [mol] | 0.020 [mol] |
| 反応後 | 0.12 [mol] | 0.020 [mol] |

 $\frac{7.3[\text{g}]}{36.5[\text{g/mol}]} = 0.20[\text{mol}]$ である。
 発生した Cl_2 の物質量は、
 $\frac{0.448[\text{L}]}{22.4[\text{L/mol}]} = 0.020[\text{mol}]$ である。
 以上により、反応に伴うHClと Cl_2 の物質質量変化は右上に示す数値となる。
 答 0.12 mol

- III 問1
 電極を電解液に浸すことで、一方の電極や電解液中のイオンが還元剤として電子を放出し、もう一方の電極やイオンが酸化剤として電子を受け取る。この際、電極に繋いだ導線を電子が移動することで電流が発生するという。(102文字)
 問2
 ・構造や形状が自由であり、薄型などの、柔軟な電池が実現可能であること。
 ・小さな層を重ねることで小型・大容量化が可能であること。
 ・固体なので丈夫であり、寿命が長くて熱や環境変化に強い特性を持つこと。
 ・急速充電時に発生する熱にも耐えられるため、高速充電が可能であること。
 ・液漏れなどの危険性がなく、発火しにくいこと。 など

令和7年度 総合型選抜B 生物基礎 医療検査学科 解答例

| | | | |
|------|---|----------|--------------------|
| I 問1 | 1 ゲノム | 2 23 | 3 30億 |
| | 4 mRNA | 5 3 | 6 20 |
| | 7 細胞周期 | 8 間期 | 9 分裂期、M期 |
| | A G ₁ 期 | B S期 | C G ₂ 期 |
| 問2 | 翻訳 | 問3 ① コドン | ② 64通り |
| 問4 | ① 120億塩基対 ② ヒトの体細胞には母親と父親から受け継いだ60億塩基対のDNAが含まれるが、図1のCで示されるG ₂ 期の細胞には、S期に複製されて2倍になった120億塩基対のDNAが含まれるため。(90字) | | |

| | | | |
|-------|--|----------|------|
| II 問1 | 1 触媒 | 2 タンパク質 | 3 基質 |
| | 4 基質特異性 | 問2 カタラーゼ | |
| 問3 | 化学反応式 $2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$ | 物質名 | 酸素 |

| | | | | |
|--------|-----------|--------|---|--------|
| III 問1 | 緯度 | 水平分布 | 標高 | 垂直分布 |
| | 問2 ① 夏緑樹林 | ② 針葉樹林 | ③ 亜熱帯多雨林 | ④ 照葉樹林 |
| 問3 | ① 森林限界 | | ② 気温は、標高が100m上がるごとに0.5~0.6℃低下する。高木が生育するためには一定の温度と降水量が必要であり、富士山のような標高の高い山では、一定の標高をこえると低温により高木の生育条件を満たさなくなるため、森林限界があらわれる。(119字) | |

| | | | | | | |
|---|-----|----------------------|-----|-------------------------------|-----|--------------------------------|
| I | (1) | $5\sqrt{21}$ | (2) | 解なし | (3) | 2 |
| | (4) | $(x^2+1-x)(x^2+1+x)$ | (5) | $\{x \mid x < -2, 2 \leq x\}$ | (6) | $\theta = 30^\circ, 150^\circ$ |
| | (7) | $a=3, b=6$ | (8) | $\frac{2}{9}$ | / | |

| | | | |
|-----|-----|-----------------|-------------|
| II | (1) | (2) | (3) |
| | 省略 | 省略 | 省略 |
| 説明欄 | | | |
| 解答欄 | 2 | $\frac{19}{35}$ | $6\sqrt{6}$ |

| | | | |
|-----|-------|----------------|--------------|
| III | (1) | (2) | (3) |
| | 省略 | 省略 | 省略 |
| 説明欄 | | | |
| 解答欄 | $4-t$ | $2(t-2)(4-t)t$ | $1+\sqrt{5}$ |

| | | | |
|-----|-----|-----|-----|
| IV | (1) | (2) | (3) |
| | 省略 | 省略 | 省略 |
| 説明欄 | | | |
| 解答欄 | 350 | 104 | 332 |



| | | | | | |
|---|------------|-------------|---------|-----------------|-------------|
| I | 問1-① | 問1-② | 問1-③ | 問1-④ | |
| | γ 線 | X線 | 紫外線 | 赤外線 | |
| | 問2 a) | 問2 b) かった時間 | Aが走った距離 | 問2 c) AとBとの車間距離 | AのBに対する相対速度 |
| | 15 | 3.0 | 23 | 38 | -5.0 |
| | 問2 d) | 問3(A) | 問3(B) | | |
| | 10 | 太陽定数 | 4.1 | | |

| | | | | | |
|-----|-----|-----------------------------|--|-------------------|---|
| II | 説明欄 | 問1 | 省略 | 問2 (Pについての運動方程式) | $ma = T - mg(\sin\theta + \mu' \cos\theta)$ |
| | | 問3 | 省略 | (Qについての運動方程式) | $Ma = Mg - T$ |
| | 解答欄 | | $M_1 = m(\sin\theta - \mu \cos\theta)$ | 解答欄 | 省略 |
| | | | $M_2 = m(\sin\theta + \mu \cos\theta)$ | | |
| 解答欄 | 問4 | $U_o = (m + M)gh$ | 説明欄 | 問5 | 省略 |
| | | $E = \frac{1}{2}(m + M)v^2$ | | | |
| | | $W = mgh\mu' \cos\theta$ | 解答欄 | $U_o = U + E + W$ | |

| | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| III | 問1 | 省略 | 問2 | 省略 |
| | 説明欄 | | 説明欄 | |
| | 解答欄 | 0.2 | 解答欄 | 0.1 |
| | 問3 | 省略 | 問4 | 省略 |
| | | 説明欄 | | |
| | | 解答欄 | 40 | |

| | | | | | | | | | | | |
|-----|----|--|-------------------------|---|-------------|---|---|---|----|----|----|
| I | 問1 | 問2 | 問3 | 問4 | 問5 | | | | | | |
| | ア | イ | ウ | エ | オ | | | | | | |
| II | 問1 | A CaCl ₂ | B NaHCO ₃ | C NaCl | 問2 イ エ オ | | | | | | |
| | 問3 | 塩化カルシウム 計算過程 CaCl ₂ の分子量は110である。1molのCaCl ₂ から1mol Ca ²⁺ と2mol Cl ⁻ が電離し、合計3molとなる。 $\frac{110(\text{g})}{110(\text{g/mol})} \times 3 = 3$ 答 3 mol | | 塩化ナトリウム 計算過程 NaClの分子量は58である。1molのNaClから1mol Na ⁺ と1mol Cl ⁻ が電離し、合計2molとなる。 $\frac{116(\text{g})}{58(\text{g/mol})} \times 2 = 4$ 答 4 mol | | | | | | | |
| | 問4 | ① $2\text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ ② 変化 白濁する 組成式 CaCO ₃ ③ <table border="1"><tr><td>a</td><td>b</td><td>c</td></tr><tr><td>28</td><td>32</td><td>29</td></tr></table> ④ 計算過程 気体Eの平均分子量をxとする。 $\frac{x}{29} = 1.07$ $x = 31.03 \approx 31$ 答 31 ⑤ 計算過程 気体Eの1molの重さは31g体積は22.4Lである。 $\frac{31(\text{g})}{22.4(\text{L})} = 1.38 \approx 1.4$ 答 1.4 g/L | | | | a | b | c | 28 | 32 | 29 |
| a | b | c | | | | | | | | | |
| 28 | 32 | 29 | | | | | | | | | |
| III | 問1 | A ホールピペット | I 5 | 問2 フェノールフタレイン(溶液) | | | | | | | |
| | 問3 | 以下どちらの解答でも正解とする ・(潮解性をもち、) 空気中の水蒸気を吸収し、水溶液となるため。 ・空気中の二酸化炭素を吸収し、炭酸ナトリウムとなるため。 ② 空気中の二酸化炭素を吸収し、炭酸ナトリウムとなるため。 | | | | | | | | | |
| | 問4 | ① $\frac{7.00}{(6.95 \sim 7.00)} \text{ mL}$ ② $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$ 計算過程 食酢の濃度をx mol/Lとすると、10倍希釈後の食酢濃度は $\frac{1}{10}x$ mol/Lとなる。 水酸化ナトリウムの滴定平均量は $\frac{7.00(\text{mL}) + 7.02(\text{mL}) + 6.98(\text{mL})}{3} = 7.00(\text{mL})$ である。 $1 \times \frac{1}{10} x (\text{mol/L}) \times \frac{10}{1000} (\text{L}) = 1 \times 0.100 (\text{mol/L}) \times \frac{7.00}{1000} (\text{L})$ $x = 0.70 (\text{mol/L})$ 答 0.70 mol/L ④ 計算過程 CH ₃ COOHの分子量は60である。 また密度が1.00 g/cm ³ であるため、100 mL=100 gとなる。 $0.70 (\text{mol/L}) \times 60 (\text{g/mol}) = 42 (\text{g/L}) = 4.2 (\text{g}/100 \text{ mL}) = 4.2\%$ 答 4.2 % ⑤ ア,オ | | | | | | | | | |

| | | | | | |
|-----|-------|-----------------|-----------|------------|-------|
| I | ○または× | 訂正 | ○または× | 訂正 | |
| 1 | × | 副交感神経 | 2 | × | 単球 |
| 3 | × | バソプレシン | 4 | × | アレルギー |
| 5 | × | 血しょう | 6 | ○ | |
| II | 問1 | 1 DNA | 2 アミノ酸 | 3 原核生物 | |
| | 問2 | 4 真核生物 | 5 系統樹 | 6 系統 | |
| | 問3 | フック | | | |
| | 問4 | イ,エ | | | |
| | 問4 | A ケ | B カ | C ク | |
| | | D ア | E イ | F エ | |
| III | 問1 | ① コドン | ② アンチコドン | | |
| | 問2 | 1 T | 2 G | 3 U | |
| | 問3 | 4 U | 5 グルタミン | | |
| | 問4 | CCUGAGUCAGAUGCA | | | |
| | 問4 | 1) 48通り | 2) オ | | |
| IV | 問1 | オ | | | |
| | 問2 | 都市A 夏緑樹林 | 都市B 照葉樹林 | 都市C 亜熱帯多雨林 | |
| | 問3 | 暖かさの指数 都市A 81.7 | 都市B 163.5 | 都市C 248.4 | |
| | | 都市A 夏緑樹林 | 都市B 照葉樹林 | 都市C 熱帯多雨林 | |

| | | | | | | |
|-----|---------|-------------------------------|--|--------------------|-----|---------|
| I | (1) | $3 - \sqrt{3}$ | (2) | $(x-y+2z)(x+y-2z)$ | (3) | 14 |
| | (4) | $a < -\sqrt{5}, \sqrt{5} < a$ | (5) | 1, 2 | (6) | $x = 1$ |
| | (7) | $\frac{\sqrt{3}}{2}$ | (8) | $\frac{3}{8}$ | | |
| II | (1) | (2) | (3) | | | |
| 説明欄 | 省略 | 省略 | 省略 | | | |
| 解答欄 | $a > 0$ | (3, -6) | $x \leq 3 - \sqrt{6}, 3 + \sqrt{6} \leq x$ | | | |

| | | | |
|-----|--------------------------------|--|-----------------------|
| III | (1) | (2) | (3) |
| 説明欄 | 省略 | 省略 | 省略 |
| 解答欄 | $x=1$ のとき極大値4 $x=3$ のとき極小値0 | (0, 0) ($3 - \sqrt{m}, 3m - m\sqrt{m}$) ($3 + \sqrt{m}, 3m + m\sqrt{m}$) | $S = 4$ |
| IV | (1) | (2) | (3) |
| 説明欄 | 省略 | 省略 | 省略 |
| 解答欄 | $\frac{3}{8}$ | $\frac{15}{64}$ | 位置3のとき $\frac{5}{16}$ |

| | | | | | |
|-----|----------------------|-----|--------------------|-----|----------------------|
| (1) | $3 - \sqrt{3}$ | (2) | $(x-y+2z)(x+y-2z)$ | (3) | 14 |
| (4) | 100 | (5) | $m = 1, 2$ | (6) | $\frac{\sqrt{5}}{3}$ |
| (7) | $\frac{\sqrt{3}}{2}$ | (8) | $\frac{3}{8}$ | | |

| | | | |
|-----|---------|-----------|--|
| | (1) | (2) | (3) |
| 説明欄 | 省略 | 省略 | 省略 |
| 解答欄 | $a > 0$ | $(3, -6)$ | $x \leq 3 - \sqrt{6}, 3 + \sqrt{6} \leq x$ |

| | | | |
|-----|------------|----------------|---------------------------------|
| | (1) | (2) | (3) |
| 説明欄 | 省略 | 省略 | 省略 |
| 解答欄 | $\sqrt{6}$ | $1 + \sqrt{3}$ | $\frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{4}$ |

| | | | |
|-----|---------------|-----------------|-----------------------|
| | (1) | (2) | (3) |
| 説明欄 | 省略 | 省略 | 省略 |
| 解答欄 | $\frac{3}{8}$ | $\frac{15}{64}$ | 位置3のとき $\frac{5}{16}$ |



| | | | | | | | | |
|-------|--------------------|---------------|-----------------|---|---------------|--------------------|--------------------|--------------------------|
| 問1-a) | $f: \frac{1}{T}$ | $\lambda: vT$ | 問1-b) | $A \sin \frac{2\pi}{T} (t - \frac{x}{v})$ | 問2-a) | $2\pi \frac{R}{T}$ | 問2-b) | $\frac{4\pi^2 m R}{T^2}$ |
| 問2-c) | $G \frac{mM}{R^2}$ | 問3-a) | $\frac{4}{3} C$ | 問3-b) | $\frac{V}{3}$ | 問3-c) | $\frac{2}{3} CV^2$ | |

| | | | | | |
|----|-----------------------------|----|---|---|--|
| 問1 | $g_x: -\frac{\sqrt{2}}{2}g$ | 問2 | $v_x: -\frac{\sqrt{2}}{2}gt + v_0 \cos\theta$ | $x: -\frac{\sqrt{2}}{4}gt^2 + v_0 \cos\theta \cdot t$ | |
| | $g_y: -\frac{\sqrt{2}}{2}g$ | | $v_y: -\frac{\sqrt{2}}{2}gt + v_0 \sin\theta$ | $y: -\frac{\sqrt{2}}{4}gt^2 + v_0 \sin\theta \cdot t$ | |
| 問3 | 説明欄 | | 省略 | 解答欄 | $\frac{2\sqrt{2} v_0 \sin\theta}{g}$ |
| 問4 | 説明欄 | | 省略 | 解答欄 | $\frac{2\sqrt{2} v_0^2 \sin\theta}{g} (\cos\theta - \sin\theta)$ |
| 問5 | 説明欄 | | 省略 | 解答欄 | $v_0 (\cos\theta - 2 \sin\theta)$ |

| | | | |
|-----|----|----|-----------------------------------|
| 問1 | 省略 | 解答 | $V: \frac{Q}{C}$ |
| 説明欄 | | 解答 | $E: \frac{Q}{Cd}$ |
| 問2 | 省略 | 解答 | $F: \frac{eV}{d}$ |
| 説明欄 | | 解答 | $y_1: \frac{eVL^2}{2mdv_0^2}$ |
| | | 解答 | $\tan\theta: \frac{eVL}{mdv_0^2}$ |
| 問3 | 省略 | 解答 | $\frac{V}{Bd}$ |
| 問4 | 省略 | 解答 | $\frac{mv_0}{eB}$ |
| 問5 | 省略 | 解答 | $\frac{V}{rdB^2}$ |

| | | | | | |
|----|------------------|------------------------------|---------------------------|---|-----------------------|
| 問1 | $p_0V_0 = nRT_0$ | 問2 n, R, T ₀ を用いて | $\frac{9}{2} nRT_0$ | 問3 p ₀ , V ₀ を用いて | $\frac{9}{2} p_0V_0$ |
| 問3 | 省略 | 解答 | $p_0 + \frac{kx}{S}$ | 問4 | 省略 |
| 問4 | 省略 | 解答 | $\frac{3}{2} p_0$ | 問5 | 省略 |
| 問5 | 省略 | 解答 | $W_1: \frac{1}{4} p_0V_0$ | 問6 | $\frac{17}{4} p_0V_0$ |
| | | 解答 | $W_2: p_0V_0$ | | |

| | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 問1 | 問2 | 問3 | 問4 | 問5 | 問6 | 問7 | 問8 |
| イ | エ | ア | オ | ウ | イ | オ | ウ |
| イ | エ | ア | オ | ウ | イ | オ | ウ |

| | | | | | |
|-----|---|-------------------------------|--------------------------|-----|-----|
| 問1 | C | D | E | 操作1 | 操作2 |
| 構造式 | <chem>c1ccc(O)cc1</chem> | <chem>c1ccc(cc1)C(=O)O</chem> | <chem>c1ccc(N)cc1</chem> | ウ | ア |
| 名称 | フェノール | 安息香酸 | アニリン | ア | ア |
| 理由 | 理由 D (安息香酸) は炭酸より強い酸であり塩 (安息香酸ナトリウム) となり水層へ移動する。一方、C (フェノール) は炭酸より弱い酸であり塩にならない。 | | | 操作3 | イ |
| 理由 | 理由 塩基であるE (アニリン) は塩 (アニリン塩酸塩) となり水層へ移動する。一方、D (安息香酸) は炭酸より弱い酸であり塩にならない。 | | | 操作4 | イ |

| | | | |
|----|--|----|--|
| 問1 | $2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2$ | 問2 | $2NO_2 + H_2O \rightarrow HNO_3 + HNO_2$ |
| 問3 | $2NO + O_2 + H_2O \rightarrow HNO_3 + HNO_2$ | 問4 | ア ² ウ ³ ウ ⁴ ア |
| 問5 | 5 mL | 問6 | 40 mL |
| 問7 | 計算過程 問6より、空気A中の酸素がなくなるまでの、一酸化窒素の体積は40 mLである。 $2NO + O_2 + H_2O \rightarrow HNO_3 + HNO_2$ より、一酸化窒素と酸素の反応のmol比は2:1のため、空気Aの酸素量は40(mL) ÷ 2 = 20(mL)となる。 空気Aの測定量は100 mLより次の式が成り立つ。 $\frac{20(\text{mL})}{100(\text{mL})} \times 100 = 20\%$ 答 20% | 問8 | |

| | | | | |
|---|---|---|-----------------------------------|---|
| 問1 | B | C | D | E |
| NaCl | NaOH | CuSO ₄ | CuCl ₂ (CuClでも可とする) | |
| 物質B | 物質E | $CuCl_2 + 2AgNO_3 \rightarrow 2AgCl + Cu(NO_3)_2$ | | |
| $NaCl + AgNO_3 \rightarrow AgCl + NaNO_3$ | $CuCl + AgNO_3 \rightarrow AgCl + CuNO_3$ | 物質Cの質量 40 g | | |
| 化学反応式 | $CuSO_4 + 2NaOH \rightarrow Cu(OH)_2 + Na_2SO_4$ | 物質Cの質量 40 g | | |
| 過程 | 気体XはCO ₂ である。 設問の条件より物質Aは次の条件を満たす。1.Na原子を含む発生したCO ₂ の物質量は以下の式より 0.1 molとなる。 2.炭酸イオンを含む 3.塩酸と同molのCO ₂ が発生する。 $n = \frac{1.0 \times 10^4 (\text{Pa}) \times 2.49 (\text{L})}{300 (\text{K}) \times 8.3 \times 10^4 (\text{Pa} \cdot \text{L} / (\text{mol} \cdot \text{K}))}$ 【参考】 $NaHCO_3 + HCl \rightarrow CO_2 + NaCl + H_2O$ 答 $NaHCO_3$ | 物質名 | 質量 | |
| 問5 | 計算過程 反応に使われた電子のmolは以下となる。陰極反応 $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$ 塩素 $7.0 \times 10^{-2} \text{ g}$ $\frac{193 (\text{C})}{9.65 \times 10^4 (\text{C/mol})} = 0.002 (\text{mol})$ 銅 $6.4 \times 10^{-2} \text{ g}$ $0.002 (\text{mol}) \times 70 (\text{g/mol}) \times \frac{1}{2} = 0.070 (\text{g})$ $0.002 (\text{mol}) \times 64 (\text{g/mol}) \times \frac{1}{2} = 0.064 (\text{g})$ | 物質名 | 質量 | |

| | | | | | |
|-----|-----------|-----|-------|-----|----|
| ○× | 訂正 | ○× | 訂正 | ○× | 訂正 |
| 1 × | 大腸菌 | 2 × | インスリン | 3 ○ | |
| 4 × | アロステリック酵素 | 5 × | 黄斑 | 6 ○ | |

| | | | |
|----|------------------------------------|-------|-------|
| 問1 | 1 マクロファージ | 2 好中球 | 3 キラー |
| | 4 ヘルパー | 5 抗体 | |
| 問2 | 繊維運動 | 問3 | リソチーム |
| 問4 | 日和見感染 | 問5 | 食作用 |
| 問6 | 記憶細胞 | | |
| 問7 | 感染したことがある同じ病原体に対し、より速やかに強力に免疫応答する。 | | |

| | | | | |
|----|---|----------|---------|--------|
| 問1 | 1 酸素 | 2 二酸化炭素 | 3 水 | 4 ATP |
| 問2 | ① A 解糖系 | B クエン酸回路 | C 電子伝達系 | |
| | ② A エ | B ア | C イ | 問3 β酸化 |
| 問4 | ① 強い毒性があるから。 | | ② 肝臓 | |
| 問5 | ① $C_{18}H_{32}O_2 + 25O_2 \rightarrow 18CO_2 + 16H_2O$ | | | |
| | ② 式 $18/25 = 0.72$ 答 0.72 | | | |

| | | | |
|----|----------|----|-----|
| 問1 | リボソーム | 問2 | UGU |
| 問3 | フェニルアラニン | 問4 | バリン |

| | | | |
|----|---------------------------|-------------|---------|
| 問1 | 1 ニューロン | 2 軸索、神経繊維 | 3 樹状突起 |
| | 4 シュワン細胞 | 5 髄鞘(ミエリン鞘) | 6 有髄 |
| | 7 静止電位 | 8 ナトリウム | 9 カリウム |
| | 10 活動電位 | 11 不応期 | 問2 跳躍伝導 |
| 問3 | ナトリウムポンプ、ナトリウム・カリウムATPアーゼ | | 問4 ATP |
| 問5 | 脱分極 | | |
| 問6 | 興奮が刺激を受けた場に伝わることはない。 | | |

| | | | | |
|----|----|----|----|----|
| 問1 | 問2 | 問3 | 問4 | 問5 |
| イ | エ | ア | オ | ウ |
| イ | エ | ア | オ | ウ |

| | | | | | | |
|----|---|------|--------|-------------------------|-------|-------|
| 問1 | あ 窒素 | い 酸素 | う アルゴン | え 塩化ナトリウム | お 純物質 | か 混合物 |
| 問2 | 貴ガスは価電子数が0で最外殻が閉殻であることから、電子配置が極めて安定であるため(他の物質と電子の授受を行いにくい)。 | | | | | |
| 問3 | 塩酸 | 問4 | ① | ② | ③ | ④ |
| | | | オ | イ | ア | ウ |
| | | | エ | オ | ウ | イ |
| 問5 | ① 斜方硫黄 単斜硫黄 | | ② 正交硫黄 | | 炭素 | 酸素 |
| | イ | ア | ウ | ダイヤモンド、黒鉛、フラーレンなどから2つ解答 | 酸素 | 黄リン |
| | | | | | オゾン | 赤リン |

| | | | |
|----|--|----|--|
| 問1 | $2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2$ | 問2 | $2NO_2 + H_2O \rightarrow HNO_3 + HNO_2$ |
| 問3 | $2NO + O_2 + H_2O \rightarrow HNO_3 + HNO_2$ | 問4 | ア ² ウ ³ ウ ⁴ ア |
| 問5 | 5 mL | 問6 | 40 mL |
| 問7 | 計算過程 問6より、空気A中の酸素がなくなるまでの、一酸化窒素の体積は40 mLである。 $2NO + O_2 + H_2O \rightarrow HNO_3 + HNO_2$ より、一酸化窒素と酸素の反応のmol比は2:1のため、空気Aの酸素量は40(mL) ÷ 2 = 20(mL)となる。空気Aの測定量は100 mLより次の式が成り立つ。 $\frac{20(\text{mL})}{100(\text{mL})} \times 100 = 20\%$ 答 20% | 問8 | |

| | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|------|----|---|-------|
| I | ○× | 訂正 | ○× | 訂正 | ○× | 訂正 | | |
| 1 | × | 異化 | 2 | × | 大腸菌 | 3 | × | RNA |
| 4 | ○ | | 5 | ○ | | 6 | × | インスリン |
| 7 | × | 拡張 | 8 | × | 亜高山帯 | 9 | ○ | |
| 10 | × | 相観 | | | | | | |

| | | | | | | |
|----|----|------------------------------------|-------|-------|----|-------|
| II | 問1 | 1 マクロファージ | 2 好中球 | 3 キラー | | |
| | | 4 ヘルパー | 5 抗体 | | | |
| | 問2 | 纖毛運動 | 問3 | リゾチーム | 問4 | 日和見感染 |
| | 問5 | 食作用 | 問6 | 記憶細胞 | | |
| | 問7 | 感染したことがある同じ病原体に対し、より速やかに強力に免疫応答する。 | | | | |

| | | | | | | |
|-----|----|------------------|-------------------|--------------------|----|----------|
| III | 問1 | イウカ | 問2 | 14μm | 問3 | 17.5μm/秒 |
| | 問4 | 葉緑体 | | | | |
| | 問5 | 1 光合成 | 2 酵素 | 3 H ₂ O | | |
| | | 4 O ₂ | 5 CO ₂ | 6 光 | | |
| | | 7 ATP | 8 ADP | 9 リン酸 | | |
| | | 10 化学 | 問6 | ウ | 問7 | アエカ |

