

令和8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では掲載しておりません。

I 次の(1)~(5)の各問に答えよ.

- (1) $2x^3 - 5x^2 - 2x + 5$ を因数分解せよ.
- (2) $\frac{\sqrt{5} - 2\sqrt{2}}{\sqrt{5} - \sqrt{2}}$ の分母を有理化せよ.
- (3) $\triangle ABC$ において, $\sin^2 A = \sin^2 B + \sin^2 C$ のとき, $\sin A$ の値を求めよ.
- (4) 2次関数 $y = x^2 - mx - m + 6$ のグラフと x 軸が異なる2点で交わる時, 定数 m の値の範囲を求めよ.
- (5) 次のデータは10人の学生が50m走をしたときの記録(秒)である. 中央値を求めよ.

7.5, 9.0, 9.5, 8.2, 6.0, 8.8, 8.0, 7.5, 6.6, 9.5

II 円 O に内接する四角形 $ABCD$ は $AB = 3, BC = 4, CD = 2, \angle ABC = 60^\circ$ を満たすとき, 次の各問に答えよ.

- (1) 線分 AC の長さを求めよ.
- (2) 辺 AD の長さを求めよ.
- (3) 四角形 $ABCD$ の面積 S を求めよ.



III A, B, C の3人のうちから1人をリーダーに選ぶのに, 各人が同時にさいころを振って, 出た目の数が一番大きい人をリーダーに決めるとき, 次の各確率を求めよ.

- (1) 第一回で, A が5の目を出してリーダーに選ばれる確率
- (2) 第一回で, A がリーダーに選ばれる確率
- (3) 第一回で, リーダーが決まる確率

令和8年度 医療検査学科 総合型選抜問題B 化学基礎

化学基礎

I～IIIに答えよ。

I 原子ア～カの電子配置を図1に示す。また、ア～カからなる分子A～DおよびイオンE～Gについての説明を次に示す。下の問い(問1～4)に答えよ。

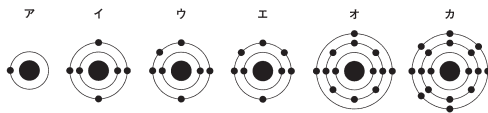


図1 原子ア～カの電子配置

- A 1組の共有電子対を1つ有する化合物
- B 1組の共有電子対を2つ有する化合物
- C 1組の共有電子対を3つ有する化合物
- D 2組の共有電子対を2つ有する化合物
- E 電子を1つ受け取り、貴ガスである(i)原子と同じ電子配置となったイオン
- F 電子を3つ放出し、貴ガスである(ii)原子と同じ電子配置となったイオン
- G アとエが1組の共有電子対で共有結合した分子が、電子を1つ受け取ったイオン

問1 原子ア～カを元素記号で答えよ。

ア _____ イ _____ ウ _____ エ _____ オ _____ カ _____

問2 分子A～Dの分子式、イオンE～Gのイオン式を答えよ。

A _____ B _____ C _____ D _____

E _____ F _____ G _____

問3 i・iiに入る適当な元素名を答えよ。

i _____ ii _____

問4 水に溶けて塩基性を示す物質を、記号A～Dから選び物質名で答えよ。また、塩基性を示す理由を示せ。

塩基性物質 _____

理由 _____

II 100gの塩化カルシウムCaCl₂水溶液A(密度1.10g/mL)に、硫酸ナトリウムNa₂SO₄水溶液を過不足なく反応させたところ、硫酸カルシウムCaSO₄が6.80g得られた。次の問い(問1～4)に答えよ。式量はCaSO₄ 136、CaCl₂ 111、Na₂SO₄ 142である。

問1 上記の化学反応式を示せ。

問2 反応したCaCl₂の物質量[mol]を有効数字3桁で答えよ。

計算過程 _____ 答 _____ mol

問3 100gのCaCl₂水溶液Aの体積[L]およびモル濃度[mol/L]を有効数字3桁で答えよ。

計算過程 _____ 答 _____ L
_____ 答 _____ mol/L

問4 CaCl₂水溶液Aを水で希釈して、モル濃度0.0400mol/LのCaCl₂水溶液を250mLつくるには、CaCl₂水溶液Aを何mL取り出せばよいか、有効数字3桁で答えよ。

計算過程 _____ 答 _____ mL

III 表1に燃料の種類と主な構成元素を記す。次の問い(問1・2)に答えよ。

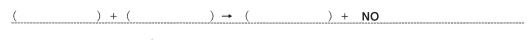
問1 アンモニアNH₃燃料は、次世代のクリーン燃料として注目されている。アンモニア燃料のメリットとして、地球温暖化対策に貢献できることが挙げられる。従来の燃料であるメタンCH₄と比較して、どのような点で貢献できるのか、両物質を燃焼させたときの化学反応式を記載し、その違いを説明せよ。

表1 燃料の種類と主な構成元素

燃料名	主な構成元素
石炭	C, H, S, O, N
天然ガス(メタン)	C, H
ガソリン・軽油	C, H
木材・バイオマス	C, H, O
水素	H
アンモニア	N, H

問2 アンモニア燃料のデメリットとして、高温で燃焼させるとアンモニアに含まれる窒素と空気中の酸素が反応し、有害な窒素酸化物の一つである二酸化窒素NO₂が発生する。これが大気中の水分と反応することで、酸性雨の原因となる。次の①・②に答えよ。

① 解答欄の空欄に係数および化学式を記入し、NO₂と水の化学反応式を完成させよ。また、これを踏まえてNO₂が酸性雨の原因となる理由を簡潔に答えよ。



② 酸性雨の原因物質の排出に関する課題を踏まえ、アンモニア燃料に代わるクリーン燃料として、最適なものを表1から選び、その燃焼反応式と環境上の利点を述べよ。

令和8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 次の文章を読み、下の問い(問1、2)に答えよ。

植物の根の先端部分(根端)には、盛んに体細胞分裂を繰り返している分裂組織がある。タマネギの根端分裂組織を固定後、a60℃の希塩酸に浸してからスライドガラスに載せ、b酢酸オルセインまたは酢酸カーミンを滴下してカバーガラスをかけて強く押しつぶした。作製したプレパラートを顕微鏡で観察し、視野ごととに間期と分裂期の細胞数を数えたところ、表1のようになった。

視野	間期	分裂期
視野1	112	23
視野2	105	35
視野3	142	23
視野4	121	39

問1 下線部aの希塩酸と下線部bの酢酸オルセインまたは酢酸カーミンは、それぞれどのような働きをするか、簡単に説明せよ。

問2 タマネギの分裂期に要する時間を5時間とすると、細胞周期全体の長さとして、間期の長さはそれぞれ何時間になるか答えよ。なお、答えを求める過程も説明せよ。

問1	a	
	b	
問2		

答え 細胞周期全体の長さ _____ 時間 間期の長さ _____ 時間

II ホルモンについて次の文章を読み、裏面の問い(問1~4)に答えよ。

ホルモンは、ヒトの体内の1を維持するうえで、重要な役割を果たしている。体内では、a様々な種類のホルモンが分泌されており、それぞれが決まった器官や組織に作用して、特定の生理的応答を引き起こす。たとえば、b脳下垂体前葉からの甲状腺刺激ホルモンは、甲状腺に働きかけて2の分泌を3する。このとき、根床下部や脳下垂体前葉は血液中の2の濃度を感知している。血液中の2濃度が高くなると、甲状腺刺激ホルモンの分泌は減少し、逆に2の濃度が低下すると分泌量が増加する。また、塩分を多く摂取して血液の浸透圧が上昇すると、根床下部が刺激され、脳下垂体後葉からの4の分泌量が増える。その結果、腎臓での水の5が進み、血液の浸透圧は下がる。これにより、4の分泌を促していた刺激が弱まり、4の過剰な分泌は抑えられる。さらに、c血糖濃度の調節には、すい臓の6から分泌される2種類のホルモンが重要な役割を果たしている。

問1 文中の1~6に適切な語を答えよ。

問2 下線部aについて、複数のホルモンが血液を介して全身に運ばれても、それぞれが特定の器官や組織にのみ作用する理由を80字程度で説明せよ。

問3 下線部bのようなホルモン分泌の調節のしくみを何とよぶか、答えよ。

問4 下線部cのすい臓から分泌される2種類のホルモン名を答えよ。また、それぞれが分泌される細胞名と作用の組み合わせを、次のア~エのうちから一つ選び記号で答えよ。

- ア A細胞から分泌され、血糖濃度を上昇させる。
- イ B細胞から分泌され、血糖濃度を低下させる。
- ウ A細胞から分泌され、血糖濃度を低下させる。
- エ B細胞から分泌され、血糖濃度を上昇させる。

問1	1	2	3
	4	5	6
問2			
問3			
問4	ホルモン名	記号	ホルモン名
			記号

III 下の図1は、河川に有機物を含む生活污水が流入してからの藻類、細菌類、清水性動物それぞれの生物量変化を上流から下流への流れに沿って示したものである。下の問い(問1~4)に答えよ。

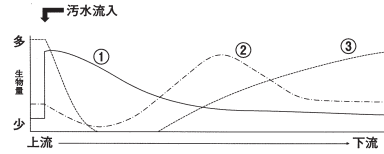


図1

問1 図中の曲線①~③が表すものは、それぞれ藻類、細菌類、清水性動物のどれか。

問2 河川に流入した汚水の量が少ない時には、時間経過に従って汚濁物が減少していく。この要因として、どのようなことがあげられるか。3つ答えよ。

問3 問2の現象を何とよぶか、漢字4文字で答えよ。

問4 有機物を多量に含む生活污水が河川に大量流入すると、やがて魚類をはじめとする多くの水生生物が死滅することがある。汚水自体に直接的な毒性はないとすると、この現象はなぜ起こるのか、理由を50字程度で説明せよ。

問1	①	②	③
問2			
問3			
問4			

令和8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) ある放物線を x 軸に関して対称移動し、さらに x 軸方向に+1, y 軸方向に+5だけ平行移動すると放物線 $y = -2(x-1)^2 + 5$ になる。もとの放物線の式を求めよ。
- (2) $\sin \theta \cos \theta = -\frac{2}{5}$ のとき、 $\frac{1}{\sin \theta} - \frac{1}{\cos \theta}$ の値を求めよ。ただし、 $\cos \theta < \sin \theta$ とする。
- (3) 5個の数字1, 2, 3, 4, 5を用いて作られる3桁の整数のうち、奇数はいくつあるか求めよ。
- (4) ある2次関数は点(-2, 5)を通り、直線 $y = 3$ に接し、その接点の x 座標は $x = 1$ である。この2次関数を求めよ。
- (5) $a^3 + 9a^2b + 27ab^2 + 27b^3$ を因数分解せよ。
- (6) 赤玉3個と青玉4個が入っている袋から、2個の玉を同時に取り出すとき、2個とも同じ色である確率を求めよ。
- (7) すべての実数 x に対して、2次不等式 $x^2 + (k-2)x - k + 10 > 0$ が成り立つような定数 k の値の範囲を求めよ。
- (8) 以下は10人の学生のテスト結果である、四分位範囲を求めよ。

20, 73, 42, 59, 37, 31, 53, 62, 46, 39

II 半径1の円に内接する四角形 ABCD がある。このとき、三角形 ABD は正三角形であり、 $\angle BDC = 30^\circ$ であるとすると、次の各問に答えよ。

- (1) CD の長さを求めよ。
- (2) $\triangle BCD$ の面積を求めよ。
- (3) 四角形 ABCD の面積を求めよ。

Ⅲ a を定数とした2次関数 $y = -x^2 + 4ax + 8x - 6a - 12$ について、次の各問に答えよ。

- (1) この2次関数の頂点の座標を、 a を使って表せ。
- (2) $a = 1$ のとき、この関数のグラフと x 軸の交点の x 座標をすべて求めよ。
- (3) $a = -1$ のとき、この関数の最大値を求めよ。

Ⅳ 3個のサイコロを同時になげるとき、次の確率を求めよ。

- (1) 出た目の積が6になる確率
- (2) 出た目の和が6になる確率
- (3) 出た目の最大値が6になる確率



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 Mg 24

I 次の問い(問1~5)に答えよ。

問1 物質に関する記述として正しいものを、次のア~オのうちから二つ選べ。

- ア オゾンは、化合物である。
- イ フラーレンは、炭素の同位体である。
- ウ アルゴンは、単体である。
- エ 水は、混合物である。
- オ メタンは、純物質である。

問2 ハロゲン元素に関する記述として正しいものを、次のア~オのうちから一つ選べ。

- ア 電子親和力が小さい。
- イ イオン化エネルギーが小さい。
- ウ 周期表では7族の元素である。
- エ 反応性が低く、非常に安定である。
- オ 最外電子殻に入っている電子の数は、全てのハロゲン元素で7個である。

問3 ガソリンエンジンの排気ガスに含まれる一酸化炭素は、三元触媒と呼ばれる装置によって、二酸化炭素に変化し無害化される。この反応と同じ種類の反応を次のア~オのうちから二つ選べ。

- ア ドライアイスが溶けてなくなった。
- イ 鉄製のフェンスに赤褐色のさびができた。
- ウ エタノールを燃焼させた。
- エ 作物が育ちやすくなるように、石灰を土壌にまいた。
- オ 凍結防止剤として、塩化カルシウムを道路にまいた。

問4 次の塩の水溶液の性質について塩基性を示すものはどれか。下のア~オのうちから一つ選べ。なお、すべての塩は水に溶けるものとする。

- ア KNO_3
- イ NH_4NO_3
- ウ Na_2CO_3
- エ CH_3COONH_4
- オ $FeCl_3$

問5 アンモニア水 10.0 mL を、0.2 mol/L の塩酸で中和滴定したところ、5.0 mL が必要であった。このアンモニア水の pH として適当な値を次のア~オのうちから一つ選べ。ただし、アンモニアの電離度は 0.01 とする。

- ア 9
- イ 10
- ウ 11
- エ 12
- オ 13

II いずれも固体である塩化ナトリウム NaCl、ヨウ素 I₂ と砂の混合物 a がある。この混合物 a から、それぞれの物質を分離・精製するために、図1のようなフローチャートに従い、物質の分離を試みた。次の問い(問1~5)に答えよ。

問1 固体の塩化ナトリウムとヨウ素の結晶について、①~④に答えよ。

- ① 塩化ナトリウムとヨウ素は、原子どうしがどのような化学結合でできているか、それぞれ答えよ。
- ② 塩化ナトリウムとヨウ素の構成粒子間にはたらく力は何か、それぞれ答えよ。
- ③ 固体の塩化ナトリウムとヨウ素の結晶に共通する特徴を、次のア~オのうちから一つ選べ。

- ア やわらかい
- イ 融点が低い
- ウ 水に溶けやすい
- エ 電気を通さない
- オ 化学式は組成式で表される

④ 塩化ナトリウムが常温で固体である理由を説明せよ。

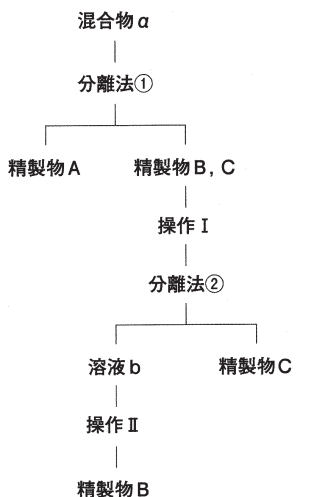


図1 混合物 a の分離・精製フローチャート

問2 図1の分離法①・②として適当なものを、次のア~オのうちから一つずつ選べ。

- ア ろ過
- イ 再結晶
- ウ 蒸留
- エ 昇華法
- オ 抽出

問3 図1の操作 I として適当なものを、次のア~クのうちから一つ選べ。

- ア 水を加え、精製物 B を一部溶解させる。
- イ 水を加え、精製物 B を完全に溶解させる。
- ウ 水を加え、精製物 C を一部溶解させる。
- エ 水を加え、精製物 C を完全に溶解させる。
- オ ヘキサンを加え、精製物 B を一部溶解させる。
- カ ヘキサンを加え、精製物 B を完全に溶解させる。
- キ ヘキサンを加え、精製物 C を一部溶解させる。
- ク ヘキサンを加え、精製物 C を完全に溶解させる。

問4 操作 II について、溶液 b から固体の精製物 B を分離する方法を一つ説明せよ。

問5 精製物 A、B、C は塩化ナトリウム、ヨウ素、砂のいずれであるか答えよ。

Ⅲ マグネシウム Mg を用いた実験に関する次の問い（問1～3）に答えよ。ただし、問1の②・④、問2、問3は、計算式を示し答は有効数字2桁で答えよ。

問1 Mg は空气中で激しく燃え、酸化マグネシウムとなる。酸素 O₂ が y L 入った密閉容器に、Mg をそれぞれ x g、2x g、3x g、4x g 入れ燃焼した（図2）。燃焼する前の Mg の質量 [g] と生成した酸化マグネシウムの質量 [g] の関係を示したグラフを図3に示す。①～④に答えよ。

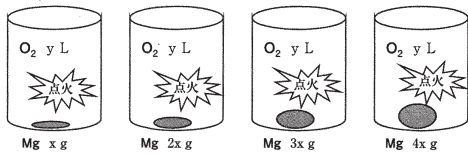


図2 Mgの燃焼

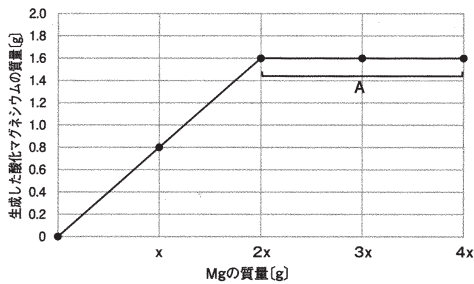


図3 Mgの質量と生成した酸化マグネシウムの質量

① Mg が燃焼し、酸化マグネシウムとなる反応の反応式を示せ。

② 図3の Mg の質量 x [g] の値を答えよ。

③ 図3の A の範囲では、Mg を増やしても生成する酸化マグネシウムは増えなかった。理由を答えよ。

④ 密閉容器に入っている O₂ の標準状態における体積 [L] を答えよ。

問2 Mg 2.4 g と O₂ 2.4 g を反応させた。この反応では、Mg、O₂ のどちらが残ったかを答え、その質量 [g] を答えよ。

問3 水が 50.0 mL 入ったメスシリンダーに Mg 8.7 g を加えたところ、メスシリンダーの目盛りは 55.0 mL となった。Mg の密度 [g/cm³] を求めよ。ただし、水の密度は 1.00 g/cm³ とし、水と Mg は反応しないものとする。

令和8年度 医療検査学科・診療放射線学科・こども教育学科 公募推薦型選抜問題 生物基礎
生物基礎問題

Ⅱ 次の表1は地球上の生物を5つのグループに分け、各々に属する生物の例と、細胞中に含まれる構造体や物質の有無を示したものである。これについて、以下の問い（問1～5）に答えよ。

Ⅰ 次の1～5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。

- DNA を構成するヌクレオチドは、リボースとよばれる糖にリン酸と塩基が結合したものである。
- 細胞周期のM期における細胞1個あたりのDNA量は、G₂期の2倍である。
- ヒトの肝臓に蓄積されたグルコースは、低血糖になると分解されて血液中に放出される。
- ヒトの腎小体と細尿管からなる構造をボーマンのうという。
- ある範囲に生育する植物の中で、生育している面積が最も大きく、相親を決定づける種を優占種という。

表1

グループ	動物	A	B	C	D
生物の例	ヒト	アメーバ	シイタケ	サクラ	大腸菌
構造体	①	○	○	○	○
	②	○	○	○	×
	③	×	×	×	×
	核膜	○	○	○	×
物質	DNA	○	○	○	○
	RNA	1	2	3	4

○：一般的に存在する，×：一般的に存在しない

問1 表1のA～Dに、生物のグループを表す適切な語を答えよ。

問2 表1の①～③の構造体はどれか、次のア～エから一つずつ選び、記号で答えよ。

ア 細胞壁 イ 細胞膜 ウ 葉緑体 エ ミトコンドリア

問3 表1の1～5に○または×を答えよ。

問4 次のア～クの文章のうちから、表1の①～③それぞれの真核生物における役割や特徴を述べたものを、すべて選び記号で答えよ。

- ア 同化が行われる。
- イ 異化が行われる。
- ウ 細胞内外の物質の運搬を行う。
- エ 有機物を分解してATPを合成する。
- オ 有機物を分解して二酸化炭素と水にする。
- カ 二酸化炭素を材料にして有機物を合成する。
- キ アントシアンなどの色素を含むものがある。
- ク 光エネルギーを有機物に蓄えた化学エネルギーに変換する。

問5 地球上のすべての生物の祖先は、表1のA～Dのどのグループに属していたと考えられているか、一つ選び記号で答えよ。

Ⅲ 生物の体内環境の維持に関する次の文章を読み、以下の問い(問1～7)に答えよ。

ヒトの体内を循環する体液は血液と 1 がある。血液は、2 栄養分、酸素、老廃物などを運ぶ。血液中の老廃物は、主に 2 で取り除かれて尿中に排出される。血管が傷ついて出血すると、3 傷口では血がかたまりをつくって失血を防ぐ。その間に血管が修復された後、4 正常な血流が回復する。

問1 1 に入る体液を答えよ。

問2 血液中の細胞成分の血球のうち、問1の体液中にも存在する血球を答えよ。

問3 2 に入る臓器名を答えよ。

問4 下線部aを運搬する役割を担う血液の液体成分を何とよぶか答えよ。

問5 下線部bについて、凝固因子などの作用により形成される繊維状のタンパク質を何とよぶか答えよ。

問6 問5の繊維状タンパク質によって血球が絡まり凝集したものを何とよぶか答えよ。

問7 下線部cの状態に至るまでに起こる生体のはたらきを30字以内で説明せよ。

Ⅳ 次の文章を読み、以下の問い(問1～4)に答えよ。

[ある人物の登山記録]

自宅のある神戸市から、近畿最高峰である標高1,915mの八経ヶ岳に登山した。自宅は標高が低く、周辺の自然林は、1、2、3などが優占する4だ。まずは標高1,104mの登山口駐車場まで車で移動し、そこから山頂を目指す。駐車場では、5や6などが優占する7が広がっているのがみえた。山頂に近づくと、森林は8や9などが優占する10に変わっていくことがわかった。

問1 本文中の空欄 1 ～ 10 に入る適切な語を、以下の語群から選び、ア～タの記号で答えよ。

[語群]

- | | | | |
|--------|--------|--------|---------|
| ア 照葉樹林 | イ 夏緑樹林 | ウ 硬葉樹林 | エ 高山植物 |
| オ 針葉樹林 | カ スダジイ | キ ブナ | ク コケモモ |
| ケ コナラ | コ ミズナラ | サ アラカシ | シ ハイマツ |
| ス シラビソ | セ コメツガ | ソ チーク | タ ガジュマル |

問2 このような、標高の変化に応じたバイオームの分布を何とよぶか答えよ。

問3 日本のバイオームは、主に何によって決定するか答えよ。

問4 本州中部より東には八経ヶ岳より標高の高い山も存在し、標高2,500mを超えると森林がみられなくなる。①この境界を何とよぶか。また、②この境界より上でみられる植物を問1の語群よりすべて選び、カ～タの記号で答えよ。

I 次の(1)~(8)の各問に答えよ.

- (1) $\frac{1}{1+\sqrt{3}+\sqrt{5}}$ の分母を有理化せよ.
- (2) $x^2 - 2xy - 3y^2 - 5x + 7y + 6$ を因数分解せよ.
- (3) $0^\circ \leq \theta < 180^\circ$ のとき, 方程式 $\sin \theta + \sqrt{3} \cos \theta = 1$ を満たす θ を求めよ.
- (4) 放物線 $y = x^2 - 2ax + 3a^2$ が, 直線 $y = 2$ と接するとき, a を求めよ.
- (5) 白玉が7個と赤玉が3個入っている袋の中から, 玉を戻さずに, 1個ずつ, 4回取り出す. 4回目ではじめて赤球を取り出す確率を求めよ.
- (6) 方程式 $|x - 3| + 2|x + 5| < 2x + 13$ の解を求めよ.
- (7) 全体集合 U とその2つの部分集合 A, B について, 要素の個数の情報が $n(U)=80$, $n(A)=43$, $n(B)=28$, $n(A \cap B)=16$ で与えられているとき, $n(\bar{A} \cap \bar{B})$ の値を求めよ. ただし, \bar{A} は A の補集合を, \bar{B} は B の補集合を表す.
- (8) 10人の学生に100点満点のテストを行った結果,

45, 39, 21, 34, 56, 74, 53, 61, 29, 42 (点)

となった. このとき, 四分位範囲を求めよ.

II 円に内接する四角形 ABCD がある. 辺の長さは, $AB=7$, $BC=8$, $CD=15$, $DA=8$, および $\angle BAD = 120^\circ$ である. このとき, 次の問に答えよ.

- (1) 対角線 BD の長さを求めよ.
- (2) 三角形 ABD の面積を求めよ.
- (3) 四角形 ABCD の面積を求めよ.



III k を定数とする. 関数 $f(x) = x^2 - kx + 2k - 4$ について, 次の問に答えよ.

- (1) 方程式 $f(x) = 0$ が, 異なる2つの実数解をもつような k の値の範囲を求めよ.
- (2) 方程式 $f(x) = 0$ が, ともに2以下となる, 異なる2つの解をもつような k の値の範囲を求めよ.
- (3) $1 \leq x \leq 4$ における $f(x)$ の最小値を $m(k)$ とする. このとき, $0 \leq k \leq 10$ における $m(k)$ の最大値と最小値をそれぞれ求めよ.

IV 「次の文章のうち, 正しいものには○, そうでないものには×をつけよ」という問題があり, 5個の文章が提示されている. 解答者がでたために印をつけるとき, 次の各問に答えよ.

- (1) 全部の解答が正解である確率を求めよ.
- (2) 1問だけ間違っている確率を求めよ.
- (3) 3問以上が正解である確率を求めよ.

化学基礎・化学問題

必要なら次の値を用いよ。

H	1.0	C	12	N	14	O	16	Na	23
S	32	Cl	35	K	39	Ar	40	I	127

I 次の問い（問1～8）に答えよ。

問1 物質の分離・精製方法に関する記述として、誤りを含むものを次のア～オのうちから一つ選べ。

- ア 海水を加熱し、蒸発させて食塩を析出させる方法を蒸留という。
- イ 石油を加熱し、ガソリンや灯油などに分ける方法を分留という。
- ウ ヨウ素を加熱し、冷却して再び固体として取り出す方法を昇華法という。
- エ 砂と食塩の混合物から食塩を水に溶かし、その溶液をろ紙で分離する方法をろ過という。
- オ インク中の色素を、ろ紙上で溶媒に溶かし、移動度の違いによって分離する方法をペーパークロマトグラフィーという。

問2 次の気体のうち、標準状態において空気よりも軽いものを下のア～オのうちから全て選べ。ただし、空気の組成は窒素80%、酸素20%とする。

- ア Ar イ Cl₂ ウ CO エ H₂S オ N₂

問3 塩化カルシウムは、A 20℃の水100gに最大で75g溶け、10℃の水100gに最大で65g溶ける。B 20℃の水50gに塩化カルシウムを溶かした溶液を10℃にすると、塩化カルシウムが5.0g析出した。正しいものを、次のア～オのうちから一つ選べ。

- ア 10℃の水500gには、塩化カルシウムは最大で65g溶ける。
- イ 20℃の水75gには、塩化カルシウムは最大で75g溶ける。
- ウ 下線部Aの質量パーセント濃度は、75%である。
- エ 下線部Bで、20℃の水に溶かした塩化カルシウムは10gである。
- オ 下線部Bでは、10℃の水に塩化カルシウムが32.5g溶けている。

問4 炭酸イオン1個と同じ総電子数をもつイオンを、次のア～オのうちから二つ選べ。

- ア 硫酸イオン
- イ 硝酸イオン
- ウ 炭酸水素イオン
- エ アンモニウムイオン
- オ オキシニウムイオン

問5 物質の三態と熱運動に関する記述として、正しいものを次のア～オのうちから二つ選べ。

- ア 蒸発は沸点に達したときに、起こる現象である。
- イ 固体では、物質を構成する粒子は熱運動をしない。
- ウ 拡散とは、物質が低濃度部から高濃度部へ広がる現象である。
- エ 圧力を変化させると、物質の固体・液体・気体の状態が変化することがある。
- オ 純物質では、沸騰が始まってから液体がすべて気体になるまで、温度は一定に保たれる。

問6 次の理想気体の記述の値 t として正しいものを、下のア～オのうちから一つ選べ。

圧力を一定に保ったまま、27℃において体積0.300Lの気体が、体積0.400Lになるときの温度は t [℃] である。

- ア -48℃ イ 36℃ ウ 127℃ エ 225℃ オ 400℃

問7 次の各反応はすべて平衡状態にある。次の操作①、②を行ったときに、平衡が右へ移動する組み合わせとして正しいものを、次のア～カのうちから一つ選べ。
操作① 圧力を増大させる 操作② 温度を上げる

反応式

- (A) $\text{N}_2(\text{気}) + 3\text{H}_2(\text{気}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{気}) \quad \Delta H < 0$
 (B) $\text{CaCO}_3(\text{固}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{固}) + \text{CO}_2(\text{気}) \quad \Delta H > 0$
 (C) $2\text{SO}_2(\text{気}) + \text{O}_2(\text{気}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{気}) \quad \Delta H < 0$
 (D) $\text{H}_2\text{O}(\text{液}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(\text{気}) \quad \Delta H > 0$

	ア	イ	ウ	エ	オ	カ
操作① 圧力を増大させる	A, B	A, C	A, D	B, C	B, D	C, D
操作② 温度を上げる	C, D	B, D	B, C	A, D	A, C	A, B

問8 還元性を示す物質を、次のア～オのうちから二つ選べ。

- ア 塩素 Cl_2 イ 硫化水素 H_2S ウ 硝酸 HNO_3
 エ 酢酸 HCOOH オ アセトン CH_3COCH_3

II 有機化合物A・Bの混合物に触媒として少量の濃硫酸を加えて加熱すると、揮発性が高くリンゴの香りがする有機化合物Cが生じる。化合物AとBの関係を図1に示す。次の問い(問1～5)に答えよ。

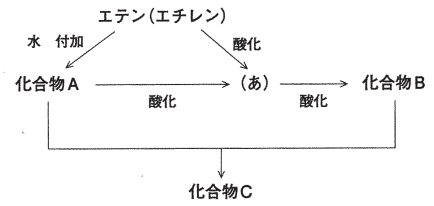


図1 化合物A, B, Cの関係

問1 化合物A, B, C, 図中の(あ)の示性式と名称を答えよ。

問2 化合物A, B, Cの性質として正しいものには○, 誤っているものには×を記入し、解答欄の表を完成させよ。

性質	化合物A	化合物B	化合物C
水に溶ける			
ナトリウムと反応する			
水酸化ナトリウムと反応する			
還元性がある			
酸性物質である			

問3 化合物Aが分子間脱水により生成する化合物の名称を答えよ。

問4 x mgの化合物Cを完全燃焼させたところ、二酸化炭素17.6 mg, 水7.2 mgが生じた。①～③に答えよ。ただし、計算過程を示し、答は有効数字2桁で答えよ。

- ① 試料中の炭素, 水素, 酸素の質量 [mg] を答えよ。
 ② 化合物Cの質量 x [mg] を答えよ。
 ③ 化合物Cの物質量 [mol] を答えよ。

問5 化合物Cの構造異性体のうちケトンに分類される化合物は4つ存在する。このうち二つを答えよ。

III 電池に関する実験について、次の問い(問1～7)に答えよ。

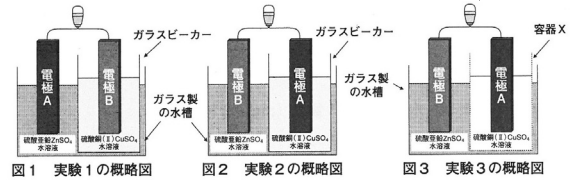


図1 実験1の概略図 図2 実験2の概略図 図3 実験3の概略図

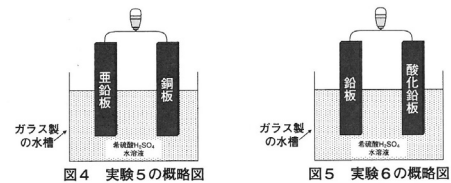


図4 実験4の概略図 図5 実験5の概略図

実験1 ガラス製の水槽に硫酸亜鉛 ZnSO_4 水溶液を、ガラスビーカーに硫酸銅(II) CuSO_4 水溶液を入れた。電極Aと電極Bをそれぞれ、水槽とビーカーに入れ、電極A, Bに電線および電球を接続した。図1に実験1で作成した電池の概略図を示す。

結果1 電球は光らなかった。電極Bの表面に赤褐色の物質が付着し黒ずんできた。

実験2 結果1で電球が光らなかったため、電極Aと電極Bを逆につなぎなおし、電極Aをビーカーに、電極Bを水槽に入れ、電線および電球を接続した。図2に実験2で作成した電池の概略図を示す。

結果2 電球は光らなかった。

実験3 結果2で電球が光らなかったため、ビーカーを容器Xに変えた後、電極Aを容器Xに入れ電線および電球を接続した。図3に実験3で作成した電池の概略図を示す。

結果3 電球は光った。

実験4 実験3の水槽内の硫酸亜鉛 ZnSO_4 水溶液を濃度が「あ」ものに変えた。

結果4 結果3と比較して、電球はより明るく光った。

実験5 電解質として希硫酸を用い、電極として亜鉛 Zn 板と銅 Cu 板を用いた電池を新たに作成した。図4に実験5で作成した電池の概略図を示す。

結果5 電球は光るが、すぐに弱くなった。

実験6 実験5の電池の電極をそれぞれ鉛 Pb 板、酸化鉛(IV) PbO₂ 板にした電池を作成した。図5に実験6で作成した電池の概略図を示す。

結果6 明るく電球が光った。また、この電池と同様に電球が光った図3の電池とは、異なる特徴を持つ電池が得られた。

問1 電極A, Bは亜鉛 Zn 板か銅 Cu 板のどちらであるか答えよ。

問2 結果1で電極Bの表面に赤褐色の物質が付着し黒ずんできた理由を答えよ。

問3 結果2で電球が光らなかつた理由を答えよ。

問4 実験3の容器Xはどのような容器か答えよ。

問5 実験4の [あ] には「高い」, 「低い」のどちらが入るかを選び、その理由を答えよ。

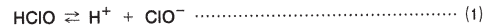
問6 結果5で電球の光が弱くなった理由について、図3の電池と比較して述べている次の記述の空欄に入る語句を答えよ。

図3の実験3で用いた電池では、銅 Cu 板表面には [a] が析出し安定的に電子が流れるが、図4の実験5で作成した電池では、銅 Cu 板表面に [b] が発生し、電子の流れが妨げられるから。

問7 結果6について、図5の電池は、図3の電池と比較してどのような特徴があるか述べよ。

IV 次の文章を読み、下の問い(問1~5)に答えよ。ただし、問5の④, ⑤, ⑥については、計算過程も示せ。

次亜塩素酸 HClO は酸化剤として働くため、医療の現場において、消毒剤として広く利用されている。次亜塩素酸は弱酸で、pH に応じて次の(1)式の遊離反応を起こす。

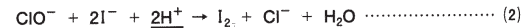


次亜塩素酸は、酸性条件下で不安定で、塩基性条件下において安定であるため、実際には次亜塩素酸ナトリウム NaClO として使用されることが多い。次亜塩素酸ナトリウムは水中で加水分解して、次亜塩素酸 HClO を生成する。

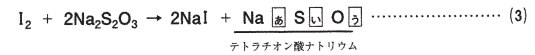
消毒用の次亜塩素酸ナトリウムの濃度を求めるため、以下の操作に従い滴定をおこなった。

操作1 消毒用の次亜塩素酸ナトリウム原液 10.00 mL を 500.0 mL に薄め、溶液 A とした。

操作2 溶液 A を 50.00 mL 取り、過剰のヨウ化カリウム KI と 1.0 mol/L の硫酸 H₂SO₄ 5.00 mL を加え、ヨウ素を遊離させた。この時のイオン反応式を(2)式に示す。



操作3 0.0500 mol/L チオ硫酸ナトリウム Na₂S₂O₃ で滴定したところ 18.20 mL を要した。この時の反応式を(3)式に示す。



問1 次亜塩素酸を電子式で示せ。

問2 次亜塩素酸を構成する原子間の化学結合の種類を答えよ。

問3 次亜塩素酸の塩素原子の酸化数を答えよ。

問4 次亜塩素酸ナトリウム水溶液が塩基性となる理由を説明せよ。

問5 次亜塩素酸ナトリウムの滴定に関して、①~⑥に答えよ。

① (3)式中のテトラチオン酸ナトリウムの化学式内の [a] ~ [c] に入る数字を答え、テトラチオン酸ナトリウムの化学式を完成させよ。なお、テトラチオン酸ナトリウム 1 分子を構成する原子の数が 1 つの場合は、1 と記入すること。

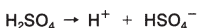
② 操作2で用いた次亜塩素酸ナトリウムと、操作3で用いたチオ硫酸ナトリウムの物質質量比を整数比で答えよ。

③ 原液の次亜塩素酸ナトリウム濃度を C mol/L とすると、溶液 A の次亜塩素酸ナトリウムの濃度は何 mol/L となるか、C を用いて答えよ。

④ 原液の次亜塩素酸ナトリウムのモル濃度 C [mol/L] を有効数字 3 桁で求めよ。

⑤ 原液の次亜塩素酸ナトリウムの質量パーセント濃度を有効数字 2 桁で求めよ。ただし、原液溶液の密度は 1.05 g/mL とする。

⑥ (2)式に関して、ヨウ化物イオン I⁻ の酸化に対して、加えた酸 [(2)式下線部] が十分であるか、H⁺ の必要量と供給量の双方を計算して判定せよ。ただし、硫酸の電離に関しては次式で表される、1 段階目の電離のみを考慮し、次式の電離度 $\alpha = 1$ として計算せよ。



生物基礎・生物問題

I 次の1～5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。

- ヒトでは血液中のカルシウムが少ないとパラトルモンの分泌量が増加する。
- 光合成において、それ以上光を強くしても光合成速度が変化しなくなったときの光の強さを光補償点という。
- 動物のように、無機物から有機物を合成することができず、他の生物がつくった有機物を取り込んで生活している生物を独立栄養生物という。
- タンパク質の立体構造で、複数のポリペプチド鎖が組み合わさった構造を三次構造という。
- 強い光の下で働き、色の識別に関与するヒトの視細胞を桿体細胞という。

II 運動による心臓の拍動数(心拍数)の変化に関する次の文章を読み、以下の問い(問1～5)に答えよ。

ヒトの体では運動を行うと、筋肉の細胞が 1 を消費し、血液中の 1 濃度が減少して 2 濃度が増加する。こうした変化の情報は脳に伝わり、心臓の拍動を 3 させる情報が、脳の心拍調節中枢から心臓へ伝えられる。このように、体内環境を一定に保つために体内ではさまざまな情報伝達が、自律神経によって、意思とは無関係におこなわれている。

問1 文中の 1 ～ 3 に適切な語を答えよ。

問2 下線部aが存在する脳の部位の名称を答えよ。

問3 下線部bの性質を何とよぶか答えよ。

問4 下線部cには心拍数を増加させるものと、減少させるものがある。それぞれの神経の名称を答えよ。

問5 心臓は神経系の刺激を与えられなくても拍動する性質がある。この性質について、それを可能にしている心臓内の部位の名称を答えよ。

III 光合成の反応に関する次の文章を読み、以下の問い(問1～5)に答えよ。

植物の光合成は 1 で起こる反応と 2 で起こる反応からなる。これらの2つの過程は 3 の中で進行する。図1は 1 の膜にある反応系を模式的に表した図である。図1のa～dは、それぞれ固有の働きをもった分子の集合体であり、aとcには主にクロロフィルが含まれる。

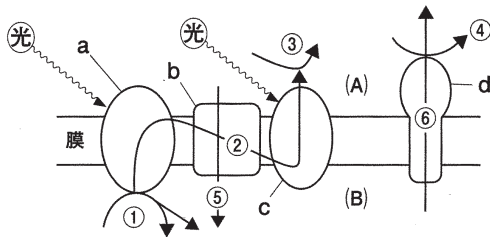


図1

問1 文中の 1 ～ 3 に適切な語を答えよ。

問2 図1の(A)、(B)は膜の内側または外側を示している。文中の 2 は(A)、(B)のどちら側か、答えよ。

問3 図1のaの反応系の名称、dの名称をそれぞれ答えよ。

問4 図1の矢印①～⑥で表される事柄として正しいものをそれぞれ次のア～セから1つずつ選び記号で答えよ。ただし、同じ記号を何度選んでもよい。

- | | |
|----------------|------------------|
| ア 補酵素が還元される。 | イ 補酵素が酸化される。 |
| ウ H^+ が移動する。 | エ クロロフィルが移動する。 |
| オ 酸素が運ばれる。 | カ リン酸が輸送される。 |
| キ 二酸化炭素が運ばれる。 | ク 電子が流れる。 |
| ケ 酸素が消費される。 | コ 水が合成される。 |
| サ 水が分解される。 | シ 二酸化炭素が生じる。 |
| ス ADPがリン酸化される。 | セ ADPとリン酸に分解される。 |

問5 2 で起こる有機物を合成する反応の名称を何とよぶか答えよ。

IV 次の文章を読んで、以下の問い(問1～5)に答えよ。

目的遺伝子を含むDNA断片を取り出し、それを別のDNAに結合させて細胞内に導入するなどして、DNAを人工的に改変する操作を[1]という。DNAを切断する際には、特定の塩基配列を認識して切断する酵素が用いられる。目的遺伝子を、ベクターとしてはたらく環状DNAである[2]に組み込んだ後、大腸菌に導入して複製・増幅させることができる。この操作は、目的遺伝子を単離し、増幅するための方法の1つであり、これを[3]という。また、遺伝子を大腸菌などの生物を用いず、試験管内で増幅する方法もある。この方法を[4]という。この方法には、鋳型DNA、DNAポリメラーゼ、1組のDNAプライマー、4種類のヌクレオチドが必要である。

[4]を用いて、2種類の鋳型DNA(試料A、試料B)に対して同じ条件のもとDNAの増幅を行った。増幅されたDNAが目的遺伝子であるかを確認するために、寒天ゲルを用いた電気泳動を行った。電気泳動の前に下線部bの酵素で処理し、未処理のものと同時に泳動した。図2はその結果を示したものであり、図の上側が[5]極、下側が[6]極である。短いDNA断片ほど速く泳動され、より[6]極側へ移動する。なお、目的遺伝子の大きさは1,100 bp(塩基対)であり、使用した下線部bの酵素は目的遺伝子中に2か所の切断部位をもつことがわかっている。

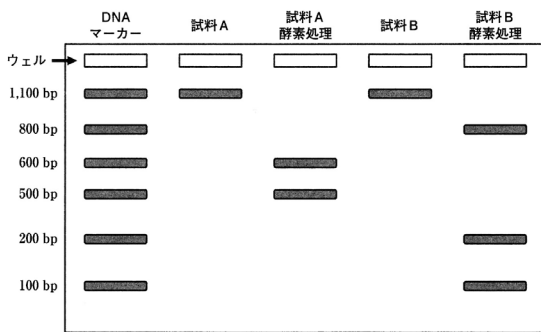


図2

問1 文中の[1]～[6]に適切な語を答えよ。

問2 下線部aおよびbで使われる酵素を何とよぶか。それぞれの酵素の名称を答えよ。

問3 下線部cはある特徴を備えたDNAポリメラーゼである。どのような特徴が答えよ。

問4 下線部dを構成している塩基は何か。それぞれの名称を答えよ。

問5 目的遺伝子が増幅されたのは試料A、試料Bのどちらか答えよ。また、その理由を40字以内で説明せよ。

V 植物の反応と調節に関する次の文章(A、B)を読み、以下の問い(問1～5)に答えよ。

ただし、文章中と図中の[1]～[3]と物質Ⅰ～物質Ⅳはそれぞれ対応している。

A オオムギ種子は、適温、酸素、水分が与えられると吸水し、やがて発芽する。ただし、発芽に必要な条件がそろっていても、植物ホルモンである[物質Ⅰ]が種子内に多く存在すると発芽は抑制される。図3はオオムギ種子が発芽するときの物質の動きを模式的に示したものである。[1]から放出された[物質Ⅱ]に[2]が反応し、[2]から[物質Ⅲ]が放出された結果、[3]で生じた[物質Ⅳ]が[1]に吸収されて発芽が促進される。

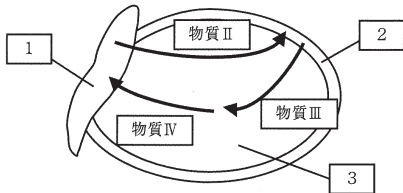


図3

B 多くの植物は、ある程度成長した後特定の環境下で花芽を形成する。特に花芽形成と日長には密接な関係があり、一定の暗期の長さ以下のときに花芽を形成する植物を[4]、逆に暗期が一定の長さ以上になると花芽を形成する植物を[5]という。このように、植物が日長の変化に反応する性質を[6]という。また、日長とは関係なく花芽を形成する植物を[7]という。

問1 文中の[1]～[7]に適切な語を答えよ。

問2 文中の[物質Ⅰ]～[物質Ⅳ]に適切な物質名を答えよ。

問3 下線部aの長さは植物の種類によって異なっている。この暗期の長さを何とよぶか答えよ。

問4 下線部bのように、花芽形成を引き起こす環境要因が、温度ではなく日長であることの利点を60字以内で説明せよ。

問5 [5]にあてはまる植物を次の中からすべて選び、記号で答えよ。

- | | |
|-----------|----------|
| ア アサガオ | イ アブラナ |
| ウ カーネーション | エ キク |
| オ コムギ | カ トウモロコシ |
| キ トマト | |

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
S	32	Cl	35	K	39	Ar	40	I	127

I 次の問い(問1~5)に答えよ。

問1 物質の分離・精製方法に関する記述として、誤りを含むものを次のア~オのうちから一つ選べ。

- ア 海水を加熱し、蒸発させて食塩を析出させる方法を蒸留という。
- イ 石油を加熱し、ガソリンや灯油などに分ける方法を分留という。
- ウ ヨウ素を加熱し、冷却して再び固体として取り出す方法を昇華法という。
- エ 砂と食塩の混合物から食塩を水に溶かし、その溶液をろ紙で分離する方法をろ過という。
- オ インク中の色素を、ろ紙上で溶媒に溶かし、移動度の違いによって分離する方法をペーパークロマトグラフィーという。

問2 次の気体のうち、標準状態において空気よりも軽いものを下のア~オのうちから全て選べ。ただし、空気の組成は窒素80%、酸素20%とする。

- ア Ar イ Cl₂ ウ CO エ H₂S オ N₂

問3 塩化カルシウムは、_A 20℃の水100gに最大で75g溶け、10℃の水100gに最大で65g溶ける。_B 20℃の水50gに塩化カルシウムを溶かした溶液を10℃にすると、塩化カルシウムが5.0g析出した。正しいものを、次のア~オのうちから一つ選べ。

- ア 10℃の水500gには、塩化カルシウムは最大で65g溶ける。
- イ 20℃の水75gには、塩化カルシウムは最大で75g溶ける。
- ウ 下線部Aの質量パーセント濃度は、75%である。
- エ 下線部Bで、20℃の水に溶かした塩化カルシウムは10gである。
- オ 下線部Bでは、10℃の水に塩化カルシウムが32.5g溶けている。

問4 炭酸イオン1個と同じ総電子数をもつイオンを、次のア~オのうちから二つ選べ。

- ア 硫酸イオン
- イ 硝酸イオン
- ウ 炭酸水素イオン
- エ アンモニウムイオン
- オ オキシニウムイオン

問5 物質の三態と熱運動に関する記述として、正しいものを次のア~オのうちから二つ選べ。

- ア 蒸発は沸点に達したときに、起こる現象である。
- イ 固体では、物質を構成する粒子は熱運動をしない。
- ウ 拡散とは、物質が低濃度部から高濃度部へ広がる現象である。
- エ 圧力を変化させると、物質の固体・液体・気体の状態が変化することがある。
- オ 純物質では、沸騰が始まってから液体がすべて気体になるまで、温度は一定に保たれる。

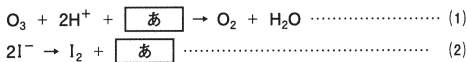


II オゾンO₃の性質と酸化作用に関する次の問い(問1~5)に答えよ。

問1 次の文章の()内から、適当な語句を選べ。

オゾンは酸素の(A;同位体・同素体)であり、酸素に(B;紫外線・赤外線)を当てると生成する。

問2 オゾンは酸化作用の強い気体である。ヨウ化カリウムKI水溶液にオゾンを通じると、ヨウ素I₂が遊離する。このときのオゾンおよびヨウ化物イオンの水溶液中ではたつきは、電子e⁻を含んだ次のイオン反応式(1)式、(2)式で表される。
①・②に答えよ。



- ① (1)式、(2)式の空欄 $\boxed{\text{あ}}$ を埋めよ。
- ② オゾンとヨウ化カリウムとの全反応式を導け。

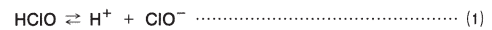
問3 上記反応でオゾンが酸化剤として働いていることを、酸化数の変化に注目して説明せよ。

問4 ヨウ素I₂の生成を確認する方法として、適当な指示薬を答えよ。

問5 問4の指示薬とヨウ化カリウムをしみこませたろ紙を空气中にさらすと、オゾンの存在を確認できる。オゾンが存在した際の、ろ紙の変化を答えよ。

III 次の文章を読み、下の問い(問1~6)に答えよ。ただし、問4、問6の④、⑤、⑥については、計算過程も示せ。

次亜塩素酸HClOは酸化剤として働くため、医療の現場において、消毒剤として広く利用されている。次亜塩素酸は弱酸で、pHに応じて次の(1)式の遊離反応を起こす。



次亜塩素酸は、酸性条件下で不安定で、塩基性条件下において安定であるため、実際には次亜塩素酸ナトリウムNaClOとして使用されることが多い。次亜塩素酸ナトリウムは水中で加水分解して、次亜塩素酸HClOを生成する。

消毒用の次亜塩素酸ナトリウムの濃度を求めるため、以下の操作に従い滴定をおこなった。

操作1 消毒用の次亜塩素酸ナトリウム原液10.00mLを500.0mLに薄め、溶液Aとした。

操作2 溶液Aを50.00mL取り、過剰のヨウ化カリウムKIと1.0mol/Lの硫酸H₂SO₄5.00mLを加え、ヨウ素を遊離させた。この時のイオン反応式を(2)式に示す。



操作3 0.0500mol/Lチオ硫酸ナトリウムNa₂S₂O₃で滴定したところ18.20mLを要した。この時の反応式を(3)式に示す。



問1 次亜塩素酸を電子式で示せ。

問2 次亜塩素酸を構成する原子間の化学結合の種類を答えよ。

問3 次亜塩素酸の塩素原子の酸化数を答えよ。

問4 2.50×10^{-3} mol/Lの次亜塩素酸のpHを求めよ。ただし、(1)式における電離度 $\alpha = 4.0 \times 10^{-3}$ とする。

問5 次亜塩素酸ナトリウム水溶液が塩基性となる理由を説明せよ。

問6 次亜塩素酸ナトリウムの滴定に関して、①～⑥に答えよ。

① (3)式中のテトラチオン酸ナトリウムの化学式内の [6] ~ [5] に入る数字を答え、テトラチオン酸ナトリウムの化学式を完成させよ。なお、テトラチオン酸ナトリウム1分子を構成する原子の数が1つの場合は、1と記入すること。

② 操作2で用いた次亜塩素酸ナトリウムと、操作3で用いたチオ硫酸ナトリウムの物質量を整数比で答えよ。

③ 原液の次亜塩素酸ナトリウム濃度をC mol/Lとすると、溶液Aの次亜塩素酸ナトリウムの濃度は何 mol/L となるか、Cを用いて答えよ。

④ 原液の次亜塩素酸ナトリウムのモル濃度C [mol/L] を有効数字3桁で求めよ。

⑤ 原液の次亜塩素酸ナトリウムの質量パーセント濃度を有効数字2桁で求めよ。ただし、原液溶液の密度は1.05 g/mL とする。

⑥ (2)式に関して、ヨウ化物イオン I^- の酸化に対して、加えた酸 [(2)式下線部] が十分であるか、 H^+ の必要量と供給量の双方を計算して判定せよ。ただし、硫酸の電離に関しては次式で表される。1段階目の電離のみを考慮し、次式の電離度 $\alpha = 1$ として計算せよ。



令和8年度 医療検査学科・口腔保健学科・看護学科・こども教育学科 一般選抜問題 生物基礎

化学基礎・生物基礎 生物基礎問題

I 次の1～11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。

- 形態などの特徴が共通し、交配によって生殖可能な子を残すことができる生物群を種という。
- 核をもたない細胞を真核細胞という。
- 酵素は生体内ではたらく触媒作用を持った物質で、主成分はタンパク質である。
- ヒトでは血液中のカルシウムが少ないとパラトルモンの分泌量が増加する。
- 病原体に共通する特徴を幅広く認識し、食作用などによって病原体を排除する免疫を獲得免疫という。
- 免疫の働きが低下すると、健康な状態では感染しても発症しないような病気になる。これを拒絶反応という。
- 光合成において、それ以上光を強くしても光合成速度が変化しなくなったときの光の強さを光補償点という。
- 標高の違いに対応したバイオームの分布を水平分布という。
- 植生の遷移の初期段階にみられる種を極相種という。
- 動物のように、無機物から有機物を合成することができず、他の生物がつくった有機物を取り込んで生活している生物を独立栄養生物という。
- 生態系で食物網の上位にあって他の生物の生活に大きな影響を与える種を侵略的外来種という。

II 運動による心臓の拍動数(心拍数)の変化に関する次の文章を読み、以下の問い(問1～5)に答えよ。

ヒトの体では運動を行うと、筋肉の細胞が [1] を消費し、血液中の [1] 濃度が減少して [2] 濃度が増加する。こうした変化の情報は脳に伝わり、心臓の拍動を [3] させる情報が、_a 脳の心拍調節中枢から心臓へ伝えられる。このように、_b 体内環境を一定に保つために体内ではさまざまな情報伝達が、_c 自律神経によって、意思とは無関係におこなわれている。

問1 文中の [1] ~ [3] に適切な語を答えよ。

問2 下線部aが存在する脳の部位の名称を答えよ。

問3 下線部bの性質を何とよぶか答えよ。

問4 下線部cには心拍数を増加させるものと、減少させるものがある。それぞれの神経の名称を答えよ。

問5 心臓は神経系の刺激を与えられなくても拍動する性質がある。この性質について、それを可能にしている心臓内の部位の名称を含めて、50字以内で説明せよ。

Ⅲ 遺伝子発現に関する次の文章を読み、以下の問い（問1～5）に答えよ。

タンパク質の 1 配列は、DNAにある遺伝子の塩基配列によって決められる。遺伝子が発現する過程では、①DNAの塩基配列が 2 的な塩基配列をもつ mRNA に写し取られ、次に②mRNAの配列にもとづいて 1 が並びタンパク質が合成される。このとき、mRNAの 3 つの塩基が1組となって、特定の1つの 1 を指定する。3 つの塩基を使ってできる暗号には 4 通りあり、これで 5 種類の 1 を指定している。

次の図1は、ある遺伝子AのmRNAの塩基配列の一部を示したものである。行頭の数字は、遺伝子AのmRNAの最初の塩基を1とした時の通し番号である。遺伝子Aの開始コドンAUGのAは通し番号の51である。なお図には、わかりやすくするために、10塩基ずつスペースを入れてある。

```
401 ucacuuugac aaagaauuca ccccaccagu gcaggcugcc uaucagaaag
451 ugguggcugg uguggcuaau gcccuggccc acaaguauca cuaagcucgc
```

図1

問1 文中の 1 ～ 5 に適切な語または数を答えよ。

問2 文中の下線部①、下線部②を何とよぶか答えよ。

問3 遺伝子AのmRNAのコドンの区切りはどこか、解答欄の通し番号401から430までの範囲で、コドンの区切りとなる場所にすべて線を入れよ。

問4 遺伝子AのmRNAの終止コドンの最初の塩基の通し番号を答えよ。なお、終止コドンは uaa, uag, uga のいずれかで、図1に示した範囲内にある。

問5 遺伝子Aが翻訳されたタンパク質のアミノ酸の数を答えよ。



I	(1) $(2x-5)(x-1)(x+1)$	(2) $\frac{1-\sqrt{10}}{3}$	(3) 1
	(4) $m > -2+2\sqrt{7}, m < -2-2\sqrt{7}$	(5) 8.1	
II	(1)	(2)	(3)
	省略	省略	省略
説明欄			
解答欄	$\sqrt{13}$	$-1 + \sqrt{10}$	$\frac{5\sqrt{3} + \sqrt{30}}{2}$
III	(1)	(2)	(3)
	省略	省略	省略
説明欄			
解答欄	$\frac{2}{27}$	$\frac{55}{216}$	$\frac{55}{72}$

令和8年度 総合型選抜B 化学基礎 医療検査学科 解答例

I 問1 ア H イ C ウ N エ O オ Al カ Cl

問2 A HCl B H₂O C NH₃ D CO₂
E Cl⁻ F Al³⁺ G OH⁻

問3 i アルゴン ii ネオン

問4 塩基性物質 アンモニア

理由 アンモニア(NH₃)は水に溶解すると、一部のNH₃が水分子からH⁺を受け取り、アンモニウムイオン(NH₄⁺)となる。このとき、水分子はH⁺を失い、水酸化イオン(OH⁻)が生じるため。

II 問1

CaCl ₂ + Na ₂ SO ₄ → CaSO ₄ + 2NaCl

問2

計算過程 6.80(g) ÷ 136(g/mol) = 5.00 × 10 ⁻² (mol)	答 5.00 × 10 ⁻² mol
--	-------------------------------

問3

計算過程 100(g) ÷ 1.10(g/mL) × 10 ⁻³ = 9.09 × 10 ⁻² (L)	答 9.09 × 10 ⁻² L
5.00 × 10 ⁻² (mol) ÷ 0.0909(L) = 0.550(mol/L)	答 0.550 mol/L

問4

計算過程 0.0400(mol/L) × $\frac{250}{1,000}$ (L) = 0.0100molのCaCl ₂ が必要である。 0.0100(mol) ÷ 0.550(mol/L) × 10 ³ = 18.2(mL) (別解) 0.0400(mol/L) ÷ 0.550(mol/L) × 250(mL) = 18.2(mL)	答 18.2 mL
--	-----------

III 問1
アンモニアとメタンの燃焼反応は次のとおりである。
アンモニア: 4NH₃ + 3O₂ → 2N₂ + 6H₂O, メタン: CH₄ + 2O₂ → CO₂ + 2H₂O
アンモニアの燃焼では地球温暖化に影響がある(と考えられる)CO₂が排出されないため、地球温暖化に貢献できる。

- 問2
- ① (3NO₂) + (H₂O) → (2HNO₃) + NO
NO₂と水の反応により、強酸である硝酸が発生し、酸性雨の原因となる。
- ② 水素(H₂)が代替燃料として挙げられる。燃焼反応は次のとおりである。2H₂ + O₂ → 2H₂O。この反応では、二酸化炭素(CO₂)や二酸化窒素(NO₂)など、環境汚染につながる物質は発生せず、生成されるのは水(H₂O)のみである。そのため、水素は環境に対する負荷が小さいクリーンな燃料としての利点を持っている。

令和8年度 総合型選抜B 生物基礎 医療検査学科 解答例

I

問1	a タマネギの細胞をバラバラにする。 b 核(染色体)を染める。
問2	間期の細胞数の合計 = 112 + 105 + 142 + 121 = 480個 分裂期の細胞数の合計 = 23 + 35 + 23 + 39 = 120個 細胞周期全体の合計 = 480 + 120 = 600個 分裂期が5時間であることから、 細胞周期全体は (5/120) × 600 = 25時間 間期は 25 - 5 = 20時間 答 細胞周期全体の長さ 25 時間 間期の長さ 20 時間

II

問1	1 恒常性(ホメオスタシス) 2 チロキシン 3 促進 4 バソプレシン 5 再吸収 6 ランゲルハンス島
問2	特定の標的器官や組織の標的細胞にだけ、そのホルモンと特異的に結合する受容体が存在する。ホルモンはその受容体と結合することでホルモンの作用を現すから。(74字)
問3	フィードバック
問4	ホルモン名 グルカゴン 記号 ア ฮอร์โมน名 インスリン 記号 イ

III

問1	① 細菌類 ② 藻類 ③ 清水性動物
問2	微生物による分解 大量の水による希釈 岩や水底の泥への吸着 問3 自然浄化
問4	有機物を分解する微生物が水中の酸素を大量に消費し、溶存酸素が欠乏して水生生物が呼吸できなくなるため。(50字)

I	(1)	(2)	(3)
	(4)	(5)	(6)
	(7)	(8)	
II	(1)	(2)	(3)
	説明欄	説明欄	説明欄
	解答欄	解答欄	解答欄

III	(1)	(2)	(3)
	説明欄	説明欄	説明欄
IV	(1)	(2)	(3)
	説明欄	説明欄	説明欄
V	(1)	(2)	(3)
	説明欄	説明欄	説明欄
VI	(1)	(2)	(3)
	解答欄	解答欄	解答欄



I	問1	問2	問3	問4	問5
	ウ	オ	イ	ウ	ウ
II	①		②		
	塩化ナトリウム イオン結合	ヨウ素 共有結合	塩化ナトリウム クローン力 (静電気力)	ヨウ素 分子間力 (ファンデルワールス力)	
III	③		④		
	エ		塩化ナトリウムを形成するイオン結合は強い結合なので、(高温でないとこの結合を切り離すことができません)、融点が高くなるため。		
IV	分離法1 エ	分離法2 ア	問3 イ	問4 イ	・溶液bを加熱し、水分を完全に蒸発させる。 ・溶液bを冷却し、溶解度を低下させることで、溶解度を超過した食塩を再結晶後、溶液を濾過する。
	精製物A ヨウ素	精製物B 塩化ナトリウム	精製物C 砂		
V	①		②		
	$2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$		計算過程 Mgの原子量24, MgOの式量40 Mg1molを燃焼すると、1molのMgOが生成する $\frac{0.8 [g]}{40} \times 24 = 0.48 g$ 答 <u>0.48</u> g		
	③ 容器内の酸素全てがMgの燃焼に使われ、酸化マグネシウムが生成されないため。		④ 計算過程 O_2 の分子量32, MgOの式量40 MgO1molを生成させるには、酸素は $\frac{1}{2}$ mol必要 $\frac{1.6 [g]}{40} \times \frac{1}{2} \times 22.4 = 0.448 L$ 答 <u>0.45</u> L		
VI	計算過程 Mg $\frac{2.4 [g]}{24} = 0.10 mol$, 燃焼に必要な O_2 は $0.10 [mol] \times \frac{1}{2} = 0.050 mol$ O_2 $\frac{2.4 [g]}{32} = 0.075 mol$, O_2 を全て使うにはMgは $0.075 [mol] \times 2 = 0.15 mol$ 必要 (Mg 0.10molのため不足) よって、Mg 2.4 (g) (0.10mol) と 酸素0.050mol (1.6g) が反応する。 (Mgは全て燃焼する) 残った酸素は $2.4 [g] - 1.6 [g] = 0.80 g$ 答 酸素 が <u>0.80</u> g 残った		計算過程 $55.0 - 50.0 = 5.0 mL$ の体積が増加したため、Mgの体積が5.0mL (cm ³) であることがわかる。 $\frac{8.7 [g]}{5.0 [cm^3]} = 1.74 g/cm^3$ 答 <u>1.7</u> g/cm ³		

I	○または×	訂正	○または×	訂正		
	1	×	デオキシリボース	2	×	G ₁ 期
	3	×	グリコーゲン	4	×	腎単位(ネフロン)
	5	○				

II	問1	A 原生生物 D 原核生物	B 菌類	C 植物		
	問2	① イ	② エ	③ ウ		
	問3	1 ○	2 ○	3 ○	4 ○	5 ○
	問4	① ウ	② イエオ	③ アカク		
	問5	D				

III	問1	リンパ液	問2	リンパ球(白血球)	
	問3	腎臓	問4	血しょう	
	問5	フィブリン	問6	血べい	
	問7	フィブリンを分解する酵素によって血べいが分解される。			

IV	問1	1 カ	2 ケ	3 サ	4 ア	5 キ	
		6 コ	7 イ	8 ス	9 セ	10 オ	
	問2	垂直分布			問1:1,2,3順不同, 5,6順不同, 8,9順不同		
	問3	気温					
問4	① 森林限界			② クシ			

I	(1)	$\frac{7+3\sqrt{3}-\sqrt{5}-2\sqrt{15}}{11}$	(2)	$(x-3y-2)(x+y-3)$	(3)	90°
	(4)	±1	(5)	$\frac{1}{8}$	(6)	0 < x < 6
	(7)	25	(8)	22		

II		(1)	(2)	(3)
	説明欄	省略	省略	省略
	解答欄	13	14√3	44√3



III		(1)	(2)	(3)
	説明欄	省略	省略	省略
	解答欄	K ≠ 4	K < 4	最大値はm(4)=0 最小値はm(10)=-8

IV		(1)	(2)	(3)
	説明欄	省略	省略	省略
	解答欄	$\frac{1}{32}$	$\frac{5}{32}$	$\frac{1}{2}$

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

問1	示性式	CH ₃ CH ₂ OH	示性式	CH ₃ COOH	示性式	CH ₃ COOCH ₂ CH ₃ (CH ₃ CH ₂ OC(=O)CH ₃)	示性式	CH ₃ CHO
	系	エタノール	系	酢酸	系	酢酸エチル	系	アセトアルデヒド
問2	性質	化合物A	化合物B	化合物C	問3	ジエチルエーテル		
	水に溶ける	○	○	×				
	ナトリウムと反応する	○	○	×				
	水酸化ナトリウムと反応する	×	○	○				
	還元性がある	×	×	×				
酸性物質である	×	○	×					
問4	①	計算過程 炭素: $17.6[mg] \times \frac{12}{44} = 4.8mg$, $\frac{4.8}{12} = 0.4mmol$ 水素: $7.2[mg] \times \frac{2}{18} = 0.8mg$, $\frac{0.80}{1} = 0.80mmol$ 酸素: 化合物Cは, C ₄ H ₈ O ₂ で炭素:水素:酸素の物質比は4:8:2であるため、酸素の物質量は0.2mmolとわかる。 よって、 $0.2[mmol] \times 16[mg/mmol] = 3.2mg$		②	計算過程 $\frac{4.8[mg] + 0.8[mg]}{3.2[mg]} = 8.8$ 8.8 mg			
	③	計算過程 $\frac{8.8 \times 10^{-3}[g]}{88[mol]} = 1.0 \times 10^{-4}$ $1.0 \times 10^{-4} mol$						
	炭素 4.8 mg	水素 0.80 mg	酸素 3.2 mg					
問5	CH ₃ CH ₂ COCH ₂ OH	CH ₃ COCH ₂ CH ₂ OH	このうち2つ					
	CH ₃ COCH(OH)CH ₃	CH ₃ OCH ₂ COCH ₃						

裏面に続く

問1	電極A	電極B	問2	亜鉛が銅よりイオン化傾向が大きいため、電極の亜鉛は溶け出し、水溶液中の銅が析出したため。 $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$, $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$
	銅Cu板	亜鉛Zn板	問3	ガラスピーカーがイオンを通さない物質であったため、(電荷のバランスを取るためのイオン移動が起こらず電流が流れないから)。
問4	素焼き板のように、イオンが移動できるような容器である。(多孔質の隔膜や塩橋を備えた容器、イオン交換できる仕切りのある容器なども可。)			
問5	低い	理由	硫酸亜鉛の濃度が低いと、溶液中のZn ²⁺ 濃度が小さくなるため、 $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$ の反応が進みやすくなる。その結果、電子がより多く供給され、電流が流れやすくなる。	
	問6	a Cu(銅)	b H ₂ (水素)	問7

問1	H:Ö:Cl:	問2	共有結合	問3	+1
問4	次亜塩素酸ナトリウムは水に溶解すると、次亜塩素酸イオンとナトリウムイオンに完全に電離する。 $NaClO \rightarrow Na^+ + ClO^-$ 電離によって生じた次亜塩素酸イオンは、水と反応して一部が次式のように次亜塩素酸へと変化する。 $ClO^- + H_2O \rightleftharpoons HClO + OH^-$ この反応により水酸化物イオンが生じるため、次亜塩素酸ナトリウム水溶液は塩基性を示す。(単に、「弱酸HClOと強塩基NaOHから生じた正塩の水溶液であるため。』の説明でも丸とする。)				
	①	②	③		
	あ	い	う	次亜塩素酸ナトリウム:チオ硫酸ナトリウム	$\frac{1}{50} C$ mol/L
	2	4	6	1:2	
問5	④ 計算過程 次亜塩素酸ナトリウム:チオ硫酸ナトリウム = 1:2の物質比で反応する。以下の式よりC[mol/L]が求まる。 $\frac{1}{50} C [mol/L] \times \frac{50}{1000} [L] \times 2 = 0.05000 [mol/L] \times \frac{18.2}{1000} [L]$ 答 0.455 mol/L				
	⑤ 計算過程 NaClOの分子量:74より、溶液1Lに含まれるNaClOの質量は $74 [g/mol] \times 0.455 [mol/L] \times 1 [L] = 33.67 [g]$ である。溶液1Lの重さは $1.05 \times 10^3 [g]$ のため、質量パーセント濃度は次式で求まる。 $\frac{33.67 [g]}{1.05 \times 10^3 [g]} \times 100 \div 3.2$ 答 3.2 %				
問6	⑥ 計算過程 反応に使用した原液次亜塩素酸ナトリウムの量は1mL(50倍希釈したものを50mL使用したため)であり、そこに含まれる次亜塩素酸ナトリウムの物質量は $0.455 \times 10^{-3} mol$ である。よって、(2)式よりH ⁺ の必要量は $2 \times 0.455 \times 10^{-3} = 9.10 \times 10^{-4} mol$ である。硫酸から供給されるH ⁺ の物質量は以下の式より、 $5.00 \times 10^{-3} mol$ である。以上より、供給量 ($5.00 \times 10^{-3} mol$) > 必要量 ($9.10 \times 10^{-4} mol$) より、加えた酸の量は十分である。 $1.0 [mol/L] \times \frac{5}{1000} [L] = 5.00 \times 10^{-3} [mol]$				

○×	訂正	○×	訂正	○×	訂正
1 ○		2 ×	光飽和点	3 ×	従属栄養生物
4 ×	四次構造	5 ×	錐体細胞		

問1	1 酸素	2 二酸化炭素	3 促進(増加)	問2	延髄
問3	恒常性(ホメオスタシス)		問4	増加	交感神経
問5	洞房結節(ペースメーカー)		減少	副交感神経	

問1	1 チラコイド	2 ストロマ	3 葉緑体	
問2	A	問3	a 光化学系II	
問4	① サ	② フ	③ ア	
	⑤ ウ	⑥ ウ	問5	カルビン回路(カルビン・ベンソン回路)
問4	① サ	② フ	③ ア	④ ス

問1	1 遺伝子組換え	2 プラスミド	3 クローニング
	4 PCR(ポリメラーゼ連鎖反応)	5 陰(-)	6 陽(+)
問2	a DNAリガーゼ		b 制限酵素
問3	耐熱性がある。		
問4	アデニン	チミン	シトシン
問5	試料	B	理由
	に切断され、かつ	その合計が	3本
	b p であるため		1 1 0 0

問1	1 胚	2 糊粉層	3 胚乳	4 長日植物
	5 短日植物	6 光周性	7 中性植物	
問2	物質I	アブシジン酸	物質II	ジベレリン
	物質IV	グルコース	問3	限界暗期
問4	年によって温度は変動があるが、日長は安定した季節の情報であるため、植物は正確な時期に開花し、受粉することができ、			
			問5	ア、エ

問1	問2	問3	問4	問5
ア	ウ, オ	オ	イ, ウ	エ, オ

問1	A	B	問2	①	②
	同素体	紫外線	2e ⁻	O ₃ + 2KI + H ₂ O → I ₂ + 2KOH + O ₂	
問3	オゾン中の酸素原子は酸化数0であるが、一部が酸化数-2の水を構成する酸素原子へと変化する際に電子を受け取り還元される。したがって、電子を受け取るオゾンは酸化剤として働いている。				
問4	デンプン溶液	問5	ヨウ素デンプン反応で青紫色になる		

問1	H:Ö:Cl:	問2	共有結合	問3	+1
問4	計算過程 H ⁺ 濃度は以下の式で求まる。 $2.50 \times 10^{-3} [mol/L] \times 4.0 \times 10^{-3} = 1.0 \times 10^{-5} [mol/L]$ 答 5				
	⑤ 弱酸HClOと強塩基NaOHから生じた正塩の水溶液であるため。				
	①	②	③		
	あ	い	う	次亜塩素酸ナトリウム:チオ硫酸ナトリウム	$\frac{1}{50} C$ mol/L
	2	4	6	1:2	
問5	④ 計算過程 次亜塩素酸ナトリウム:チオ硫酸ナトリウム = 1:2の物質比で反応する。以下の式よりC[mol/L]が求まる。 $\frac{1}{50} C [mol/L] \times \frac{50}{1000} [L] \times 2 = 0.05000 [mol/L] \times \frac{18.2}{1000} [L]$ $C [mol/L] = 0.455$ 答 0.455 mol/L				
	⑤ 計算過程 NaClOの分子量:74より、溶液1Lに含まれるNaClOの質量は $74 [g/mol] \times 0.455 [mol/L] \times 1 [L] = 33.67 [g]$ である。溶液1Lの重さは $1.05 \times 10^3 [g]$ のため、質量パーセント濃度は次式で求まる。 $\frac{33.67 [g]}{1.05 \times 10^3 [g]} \times 100 \div 3.2$ 答 3.2 %				
問6	⑥ 計算過程 反応に使用した原液次亜塩素酸ナトリウムの1mL(50倍希釈したものを50mL使用したため)であり、そこに含まれる次亜塩素酸ナトリウムの物質量は $0.455 \times 10^{-3} mol$ である。よって、(2)式よりH ⁺ の必要量は $2 \times 0.455 \times 10^{-3} = 9.10 \times 10^{-4} mol$ である。硫酸から供給されるH ⁺ の物質量は以下の式より、 $5.00 \times 10^{-3} mol$ である。以上より、供給量 ($5.00 \times 10^{-3} mol$) > 必要量 ($9.10 \times 10^{-4} mol$) より、加えた酸の量は十分である。 $1.0 [mol/L] \times \frac{5}{1000} [L] = 5.00 \times 10^{-3} [mol]$				

I

	○×	訂正		○×	訂正		○×	訂正
1	○		2	×	原核細胞	3	○	
4	○		5	×	自然免疫	6	×	日和見感染
7	×	光飽和点	8	×	垂直分布	9	×	先駆種(パイオニア種)
10	×	従属栄養生物	11	×	キーストーン種			

II

問1	1 酸素	2 二酸化炭素	3 促進(増加)	問2	延髄
問3	恒常性(ホメオスタシス)		問4	増加 交感神経	減少 副交感神経
問5	心臓は洞房結節(ペースメーカー)が一定の電気信号を発することで、自律的に拍動する性質をもっている。				

III

問1	1 アミノ酸	2 相補	3 3
	4 64	5 20	
問2	① 転写		② 翻訳
問3	401 u cac uuu gac aaa gaa uuc a cc cca cca gu		
問4	492	問5	147

