2024年度看護学科

一般選抜

受験番号						氏名	

数　学・理　科

（100点　50分）

注　意　事　項

1. 試験開始の合図があるまで，この問題冊子を開いてはいけない。
2. 出題分野，頁および選択方法は，下表のとおりである。

出題分野	頁	選　択　方　法
数　学	1 ～ 5	左の3分野のうちから1分野を選択し，解答しなさい。
化　学	6 ～ 13	
生　物	14 ～ 24	

3. 試験開始後，頁の落丁・乱丁及び印刷不鮮明，また解答用紙の汚れ等に気付いた場合は，手を挙げて監督者に知らせること。
4. **監督者の指示にしたがって，解答用紙の該当欄に以下の項目をそれぞれ正しく記入し，マークせよ。**

⑴　**受験番号欄**

受験番号を5ケタで記入し，さらにその下の**マーク欄**に該当する**5ケタ**を**マークせよ**。　（例）受験番号20025番→ | 2 | 0 | 0 | 2 | 5 | と記入。

⑵　**氏名欄**

氏名・フリガナを記入せよ。

⑶　**解答分野欄**

解答する分野名1つを○で囲み，さらにその下の**マーク欄にマーク**せよ。

5. マークシートについて

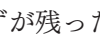
⑴　解答科目がマークされていない場合又は指定された以上の科目にマークされている場合は，0点となるので十分注意すること。

⑵　受験番号が**正しくマークされていない場合は，採点できないことがある。**

⑶　解答は，解答用紙の注意事項をよく読み**解答欄**にＨＢ**鉛筆**で正確に**マーク**せよ。例えば | 20 | と表示された問題の正答として④を選んだ場合は，次の(例)のように**解答番号20の解答欄**の④を**濃く完全にマーク**せよ。**薄いもの，あるいは不完全なものは解答したことにはならない。**

(例)

解答番号	解　答　欄
20	① ② ③ ● ⑤

⑷　解答を**修正**する場合は必ず「消しゴム」で**あとが残らないように**完全に消すこと。鉛筆の色や消しくずが残ったり， のような消し方などをした場合は，**修正**したことにならない。

6. 問題冊子の余白等は，適宜利用してよいが，どの頁も切り離してはならない。
7. 試験終了後，**問題冊子**および**解答用紙を机上**に置き，試験監督者の指示に従い退場しなさい。

数　　学

解答上の注意

1．問題の文中の［1］，［2］，［3］，…には，特に指示のない限り，数字(0～9)が入る。［1］，［2］，［3］，…の一つ一つは，これらのいずれか一つに対応する。例えば，0と答えたいときは⓪を，1と答えたいときは①を，2と答えたいときは②を，…，9と答えたいときは⑨を，解答用紙の対応する解答欄にマークして答えよ。

2．分数形で解答する場合，それ以上約分できない形で答えよ。

例えば，$\dfrac{\boxed{1}}{\boxed{2}}$ に $\dfrac{3}{4}$ と答えるところを，$\dfrac{6}{8}$ のように答えてはいけない。

3．根号を含む形で解答する場合，根号の中に現れる自然数が最小となる形で答えよ。

例えば，$\boxed{3}\sqrt{\boxed{4}}$ に $4\sqrt{2}$ と答えるところを，$2\sqrt{8}$ のように答えてはいけない。

4．比を含む形で解答する場合，それ以上簡単にできない形で答えよ。

例えば，［5］：［6］に2：3と答えるところを，4：6のように答えてはいけない。

第 1 問

(1) $6x^2-x-12=\left(\boxed{1}x-\boxed{2}\right)\left(\boxed{3}x+\boxed{4}\right)$ である。

(2) $\sqrt{3}+\sqrt{5}$ の整数部分は $\boxed{5}$ である。

(3) 頂点の数が 12，辺の数が 18 である凸多面体の面の数は $\boxed{6}$ である。

(4) 4 進法で表された数 $123_{(4)}$ を 10 進法で表すと $\boxed{7}\boxed{8}$ である。

(5) 次のような 6 個の整数からなるデータ X がある。

$$5,\ 7,\ 10,\ 11,\ 13,\ a$$

X の平均値が 10 のとき，$a=\boxed{9}\boxed{10}$ であり，X の分散は $\boxed{11}\boxed{12}$ である。

(6) 直線 $y=\sqrt{3}x+2$ と直線 $y=-x+\sqrt{3}$ のなす鋭角の大きさは $\boxed{13}\boxed{14}$ °である。

第 2 問

$f(x)=x^2-2x-4$ とし，放物線 $y=f(x)$ のグラフを C とする。

(1) $f(x)$ は，$x=$ 15 のときに最小値 $-$ 16 をとる。

(2) C と x 軸の共有点の x 座標は，17 $\pm\sqrt{18}$ である。

(3) C と直線 $y=k$ の共有点の個数が 2 個となるような実数の定数 k のとる値の範囲は，$k>-$ 19 である。

(4) x の方程式 $f(x)=k$ が異なる 2 つの正の解をもつような実数の定数 k のとる値の範囲は，$-$ 20 $<k<-$ 21 である。

(5) x の方程式 $f(x)=ax^2$ を満たす実数 x が 1 個となるような実数の定数 a の値を求めると，$a=$ 22，$\dfrac{\boxed{23}}{\boxed{24}}$ である。

第 3 問

AB＝3，BC＝5，CA＝7 である三角形 ABC がある。辺 AB を 2：1 に外分する点を D とする。

(1) $\cos\angle ABC = -\dfrac{\boxed{25}}{\boxed{26}}$ であり，三角形 ABC の外接円の半径は $\dfrac{\boxed{27}\sqrt{\boxed{28}}}{\boxed{29}}$ である。

(2) 三角形 ABC の面積は $\dfrac{\boxed{30}\boxed{31}\sqrt{\boxed{32}}}{\boxed{33}}$ である。

(3) $CD = \sqrt{\boxed{34}\boxed{35}}$ である。

(4) ∠ABC の二等分線と直線 CD の交点を P とすれば，PD：DC＝ $\boxed{36}$ ： $\boxed{37}$ である。

第 4 問

異なる 6 個の玉を A，B，C の 3 人に分ける。A，B，C がもらう玉の個数をそれぞれ a，b，c とする。ただし，玉をもらわない人がいてもよいとする。

(1) $a=4$，$b=1$，$c=1$ となる分け方は全部で 38 39 通りである。

(2) $a=b=c=2$ となる分け方は全部で 40 41 通りである。

(3) 分け方は全部で 42 43 44 通りである。

(4) 玉をもらわない人がいない分け方は全部で 45 46 47 通りである。

(5) $a>b>c$ となる分け方は全部で 48 49 通りである。

化　　学

（注意）解答は解答用紙（マークシート）に記入せよ。

解答にあたって必要ならば，次の数値を用いよ。

原子量：H＝1.0，C＝12.0，O＝16.0，F＝19.0，Ne＝20.2，S＝32.0，

Cl＝35.5，Ba＝137

標準状態における気体 1 mol あたりの体積：22.4 L

水のイオン積：$K_w = 1.0 \times 10^{-14}\,(\mathrm{mol/L})^2$

第 1 問　以下の問 1 ～ 5 の各群について，それぞれの問いの指示に該当するものとして，最も適当なものを①～⑤のうちからそれぞれ選べ。

問 1　［ 1 ］

指示：記述が正しい

① 酸素原子の最外殻は M 殻である。

② ナトリウム Na とカリウム K は周期表の同じ周期に属する。

③ フッ化物イオン F^- とナトリウムイオン Na^+ は同じ電子配置をとる。

④ 塩素原子は 1 個の価電子をもつ。

⑤ ヘリウム原子は 2 個の価電子をもつ。

問 2　［ 2 ］

指示：記述が正しい

① 塩酸は純物質である。

② 一酸化炭素と二酸化炭素は同素体の関係にある。

③ 酸素とオゾンは同位体の関係にある。

④ ダイヤモンドは化合物である。

⑤ 空気は混合物である。

問 3　3

指示：含まれる電子の総数が最も多い分子またはイオン

① メタン CH_4

② アンモニア NH_3

③ 二酸化炭素 CO_2

④ 酢酸イオン CH_3COO^-

⑤ 水酸化物イオン OH^-

問 4　4

指示：標準状態における密度が最も小さい気体

① フッ素 F_2

② 塩素 Cl_2

③ 酸素 O_2

④ ネオン Ne

⑤ エタン C_2H_6

問 5　5

指示：分子結晶をつくるもの

① 二酸化炭素 CO_2

② 二酸化ケイ素 SiO_2

③ 鉄 Fe

④ 塩化ナトリウム NaCl

⑤ 塩化アンモニウム NH_4Cl

第 2 問　以下の問い（問 1 ～ 3 ）に答えよ。

問 1　標準状態で 112 L の二酸化炭素の質量は何 g か。最も近い数値を，次の①～⑧のうちから選べ。

6	g

① 160	② 220	③ 300	④ 360
⑤ 440	⑥ 520	⑦ 580	⑧ 640

問 2　0.050 mol の水酸化ナトリウム NaOH を水に溶かして全量を 5.0 L とした。この水溶液の pH はいくつか。最も近い数値を，次の①～⑧のうちから選べ。

7

① 2	② 3	③ 4	④ 5
⑤ 10	⑥ 11	⑦ 12	⑧ 13

問 3　濃度が未知の塩酸 HClaq 20 mL に 0.10 mol/L の水酸化カリウム水溶液 KOHaq 10 mL を加えたところ，その水溶液は塩基性を示した。ここに 0.020 mol/L の希硫酸 H_2SO_4aq を加えていき，ちょうど中和するまでに 6.0 mL を要した。塩酸の濃度は何 mol/L か。最も近い数値を，次の①～⑧のうちから選べ。

8	$\times 10^{-2}$ mol/L

① 1.5	② 2.0	③ 3.0	④ 3.8
⑤ 5.2	⑥ 6.0	⑦ 7.5	⑧ 8.4

第 3 問　次の文章を読み，以下の問い（問 1 ～ 3 ）に答えよ。

天然ガスの主成分であるメタン CH_4 は，海底などの低温・高圧条件において水分子がつくるかご状構造に取り込まれ，メタンハイドレートとよばれる結晶をつくる。メタンハイドレートの化学式を $4CH_4 \cdot 23H_2O$ とする。この化学式は（ ア ）であり，その（ イ ）は 478 である。また，メタンハイドレートの結晶の密度を 0.91 g/cm^3 とする。

問 1　文章中の（ ア ），（ イ ）に当てはまる語句として最も適当なものを，次の①～⑦のうちからそれぞれ選べ。同じものは複数回選べない。

ア 9　　イ 10

① イオン式　② 分子式　③ 組成式　④ 構造式
⑤ 式量　⑥ 分子量　⑦ 質量数

問 2　メタンハイドレートの結晶 100 cm^3 に含まれるメタンの物質量は何 mol か。最も近い数値を，次の①～⑧のうちから選べ。

11 mol

① 0.23　② 0.40　③ 0.58　④ 0.76
⑤ 0.92　⑥ 1.1　⑦ 1.5　⑧ 2.1

問 3　メタンハイドレートの結晶 100 cm^3 を十分量の酸素とともに密閉容器に入れたのち完全に燃焼させた。燃焼後の容器内に存在する水の物質量は何 mol か。最も近い数値を，次の①～⑧のうちから選べ。

12 mol

① 2.3　② 2.9　③ 3.5　④ 4.0
⑤ 4.8　⑥ 5.4　⑦ 5.9　⑧ 6.4

第 4 問　次の文章を読み，以下の問い（問 1 ～ 7）に答えよ。

二酸化硫黄 SO_2 は無色・刺激臭の有毒な気体であり，火山ガスなどに含まれている。二酸化硫黄は（ ア ）作用が強く，次のように反応して電子を放出する。

$$SO_2 + (あ)H_2O \longrightarrow SO_4^{2-} + (い)H^+ + (う)e^-$$

過酸化水素 H_2O_2 は強い（ イ ）剤であり，消毒薬の成分として用いられている。二酸化硫黄のような（ ウ ）剤と反応する場合には，過酸化水素は次のように反応して電子を奪う。

$$H_2O_2 + (え)H^+ + (お)e^- \longrightarrow (か)H_2O$$

二酸化硫黄を含む混合気体を標準状態で 10 L 用意して，十分量の過酸化水素水 H_2O_2aq にゆっくりと通し，二酸化硫黄をすべて吸収させて過酸化水素と反応させた。この反応溶液に 0.40 mol/L の水酸化バリウム水溶液 $Ba(OH)_2aq$ を 200 mL 加えたところ，溶液中の硫酸イオン SO_4^{2-} はすべて硫酸バリウム $BaSO_4$ の白色沈殿となった。この沈殿を分離して完全に乾燥させてから質量を測定したところ，4.66 g であった。なお，混合気体中には二酸化硫黄の他に反応する物質は含まれないものとする。

問 1　文章中の（ ア ）～（ ウ ）に当てはまる語句として最も適当なものを，次の①～④のうちからそれぞれ選べ。同じものを複数回選んでもよい。

ア 13　　イ 14　　ウ 15

① 酸化　② 還元　③ 中和　④ 乾燥

問 2　文章中の（ あ ）～（ か ）に当てはまる係数として最も適当なものを，次の①～⑨のうちからそれぞれ選べ。係数が 1 の場合は①を選べ。同じものを複数回選んでもよい。

あ 16　い 17　う 18
え 19　お 20　か 21

① 1　② 2　③ 3　④ 4　⑤ 5
⑥ 6　⑦ 7　⑧ 8　⑨ 9

問 3　過酸化水素の分子構造として最も適当なものを，次の①～⑥のうちから選べ。

22

① 

② 

③ H—O═O—H

④ H—O—H—O

⑤ H—O—O—H

⑥ O—H—H—O

問 4　下線部について，このような沈殿を分離する操作の名称として最も適当なものを，次の①～⑥のうちから選べ。

23

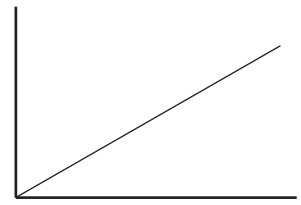
① 蒸留　② 昇華法　③ ろ過

④ 再結晶法　⑤ 分留　⑥ クロマトグラフィー

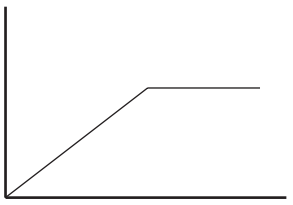
問5　本文中の実験において，二酸化硫黄を吸収させた反応溶液に水酸化バリウム水溶液を加えていったとき，溶液中の Ba^{2+}，SO_4^{2-}，OH^- の各イオンの物質量はどのように変化するか。そのグラフの概形として最も適当なものを，次の①～⑥のうちからそれぞれ選べ。同じものを複数回選んでもよい。なお，グラフの横軸は加えた水酸化バリウム水溶液の体積を，縦軸はイオンの物質量を表すものとする。また，水の電離は無視するものとする。

Ba^{2+} 24　　SO_4^{2-} 25　　OH^- 26

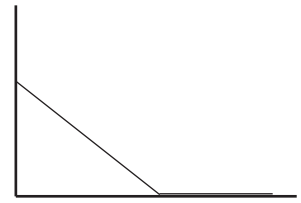
①



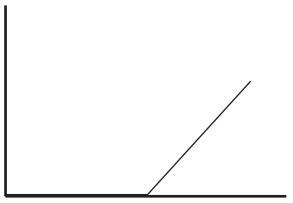
②



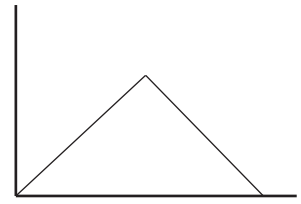
③



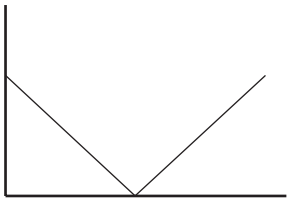
④



⑤



⑥



問 6　本文中の実験の結果から，標準状態で 10 L の混合気体に含まれていた二酸化硫黄の物質量は何 mol か。最も近い数値を，次の①～⑧のうちから選べ。

[27] $\times 10^{-2}$ mol

① 1.0　② 2.0　③ 3.0　④ 4.0

⑤ 5.0　⑥ 6.5　⑦ 8.2　⑧ 9.4

問 7　本文中の実験の結果から，標準状態で 10 L の混合気体における二酸化硫黄の体積百分率は何 % か。最も近い数値を，次の①～⑧のうちから選べ。

[28] %

① 0.48　② 1.2　③ 2.4　④ 4.5

⑤ 6.6　⑥ 15　⑦ 21　⑧ 36

生　　物

（注意）解答は解答用紙（マークシート）に記入せよ。

第 1 問　生物の特徴に関する次の文章を読み，下の設問に答えよ。

解答番号 1 ～ 10

地球上には多種多様な生物が生活しているが，すべての生物は細胞という基本単位からなる。1つの細胞からなる生物を単細胞生物といい，複数の細胞からなる生物を多細胞生物という。あらゆる生物には，細胞が基本単位であるという共通性の他にも，遺伝物質として DNA をもつことや，［ア］とよばれるいろいろな化学反応をおこなって生命活動を営むこと，体内環境を一定の範囲内に保とうとする［イ］性をもつことなどの共通点も見られる。

問 1　文中の**ア**，**イ**にあてはまる語はどれか。最も適当なものを①～⑥の中からそれぞれ1つ選べ。

ア 1　　イ 2

① 恒常　② 酵素　③ 代謝
④ 自動　⑤ 自律　⑥ 富栄養化

問 2　細胞の構造に関する記述として最も適当なものを①～⑤の中から1つ選べ。

3

① 原核細胞には細胞膜と細胞壁が見られる。
② 原核細胞と真核細胞の大きさはほぼ同じである。
③ 真核細胞には細胞膜が見られない。
④ ヒトの肝細胞には細胞壁が見られる。
⑤ ヒトの赤血球の大きさは 10 nm ほどである。

問３　細胞小器官に関する記述として，**誤っているもの**はどれか。最も適当なものを①～⑤の中から１つ選べ。 4

① 原核細胞には核が見られない。

② 原核細胞には染色体が見られる。

③ 真核細胞には核が見られる。

④ 動物の細胞では発達した液胞が見られる。

⑤ 植物の細胞にはミトコンドリアと葉緑体が見られる。

問４　多細胞生物として適当なものを①～⑥の中から２つ選べ。なお，解答の順序は問わない。 5 , 6

① アメーバ　② ダンゴムシ　③ バクテリオファージ

④ 大腸菌　⑤ ゾウリムシ　⑥ タマネギ

問５　DNA に関する記述として，**誤っているもの**はどれか。最も適当なものを①～⑤の中から１つ選べ。 7

① 構成成分として糖を含む。

② 構成成分としてリン酸を含む。

③ 塩基の配列が遺伝情報となっている。

④ 二重らせん構造においてグアニンとシトシンが水素結合で結びついている。

⑤ 真核細胞では核の中だけに存在する。

問６　細胞における化学反応によって出入りするエネルギーの受け渡しを担う物質として最も適当なものを①～⑥の中から１つ選べ。 8

① RNA　② ATP　③ PCR

④ リボース　⑤ アミノ酸　⑥ リン酸

問7　ヒトの［ イ ］性に関する記述として適当なものを①～⑦の中から2つ選べ。なお，解答の順序は問わない。［ 9 ］，［ 10 ］

① 血糖濃度が上昇すると，延髄にある中枢によって感知される。

② 血糖濃度が低下すると，すい臓からインスリンが分泌される。

③ 体温が上昇すると，チロキシンが分泌されて発汗が促進される。

④ 体温が低下すると，交感神経が優位にはたらく。

⑤ 血液中の物質濃度が上昇すると，間脳の視床下部からバソプレシンが分泌される。

⑥ 血液量が減少して血圧が低下すると，副腎皮質から鉱質コルチコイドが分泌されて，腎臓における Na^+ の再吸収が促進される。

⑦ 内分泌腺からのホルモン分泌は，すべて自律神経により支配されている。

第２問　細胞周期に関する次の文章を読み，下の設問に答えよ。

解答番号 11 ～ 20

多細胞生物では，多くの体細胞のうち特定の細胞だけが体細胞分裂を繰り返して新しい細胞をつくり出している。このような細胞を幹細胞という。例えば，ヒトの［ア］にある造血幹細胞から新しく生じた細胞の一部からは［イ］などが分化する。

分裂を繰り返す細胞は，細胞分裂をおこなう分裂期（M 期）と，それ以外の時期である間期を繰り返している。この周期性を細胞周期という。間期はさらに，DNA 合成の準備期である G_1 期，分裂の準備期である G_2 期，DNA を合成する S 期に分けられる。さかんに細胞分裂を繰り返している動物の培養細胞を用いて次の実験１，２をおこなった。なお，細胞周期の各時期に要する時間はすべての培養細胞で同じであるとする。

実験１　一定時間ごとに培養細胞の数を測定したところ，表１のような結果であった。

実験２　培養によって増殖した細胞から 9000 個を取り出して，細胞ごとに含まれる DNA の量を測定したところ，図２のような結果であった。

表１

培養時間〔時間〕	細胞数〔個〕
0	2000
6	2300
12	2640
18	3030
24	3480
30	4000
36	4600
42	5280
48	6060

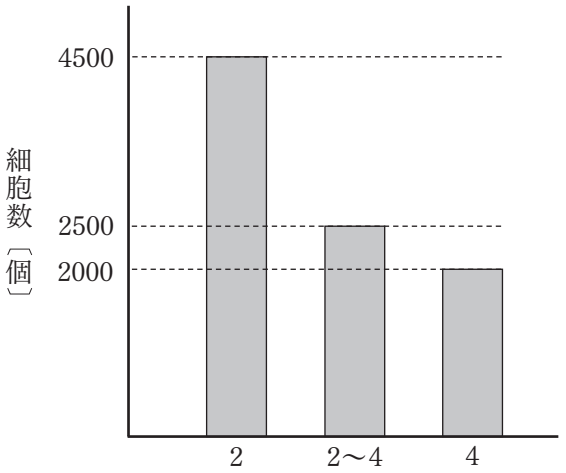


図２　細胞あたりの DNA 量（相対値）

問 1　文中の**ア**にあてはまる語はどれか。最も適当なものを①～④の中から 1 つ選べ。 11

① 骨髄　② 脊髄　③ 胸腺　④ ひ臓

問 2　文中の**イ**にあてはまる語は次の語群の中にいくつあるか。最も適当なものを①～⑦の中から 1 つ選べ。 12

赤血球，白血球の B 細胞，白血球の T 細胞，
肝細胞，血小板，ランゲルハンス島 A 細胞

① 1つ　② 2つ　③ 3つ　④ 4つ
⑤ 5つ　⑥ 6つ　⑦ ひとつもない

問 3　細胞周期の各時期を正しい順番に並べるとどうなるか。最も適当なものを①～⑥の中から 1 つ選べ。 13

① M 期→G_1 期→G_2 期→S 期→M 期　② M 期→G_1 期→S 期→G_2 期→M 期
③ M 期→G_2 期→G_1 期→S 期→M 期　④ M 期→S 期→G_1 期→G_2 期→M 期
⑤ M 期→G_2 期→S 期→G_1 期→M 期　⑥ M 期→S 期→G_2 期→G_1 期→M 期

問 4　実験 1 の結果より，この培養細胞が分裂を終えてから次の分裂を終えるまでに要する時間は何時間であるか。最も適当なものを①～⑥の中から 1 つ選べ。 14

① 12 時間　② 24 時間　③ 30 時間
④ 48 時間　⑤ 60 時間　⑥ 72 時間

問５　図２のグラフにおいて，DNA 量（相対値）が２の細胞（ウ）および２～４の細胞（エ）は細胞周期のどの時期にあるか。最も適当なものを①～⑧の中からそれぞれ１つ選べ。

ウ [15]　　エ [16]

① S 期　② M 期　③ G_1 期　④ G_2 期

⑤ S 期と G_1 期　⑥ M 期と G_1 期　⑦ S 期と G_2 期　⑧ M 期と G_2 期

問６　この培養細胞の細胞周期において S 期に要する時間は何時間か。割り切れない場合は小数第２位を四捨五入して答えよ。例えば，4.0 と解答する場合は，解答欄 [17] には④を，[18] には⑩をマークせよ。

[17] . [18] 時間

① 1　② 2　③ 3　④ 4　⑤ 5

⑥ 6　⑦ 7　⑧ 8　⑨ 9　⑩ 0

問７　この培養細胞の細胞周期について述べた文として適当なものを①～⑥の中から２つ選べ。なお，解答の順序は問わない。[19] , [20]

① 実験の結果から M 期に要する時間はわからない。

② 実験の結果から G_1 期に要する時間はわからない。

③ G_2 期よりも M 期に要する時間のほうが長い。

④ S 期よりも G_1 期に要する時間のほうが長い。

⑤ この培養細胞には G_1 期が見られない。

⑥ この培養細胞には G_2 期が見られない。

第３問　河川の自然浄化に関する次の文章を読み，下の設問に答えよ。

解答番号 21 ～ 28

人間活動によって有機物を含む汚水が河川に流入すると，これを栄養源として分解する［ア］が増殖する。分解に伴って［A］が消費されるため，汚水流入地点から下流付近では溶存［A］量が低下する。また，有機物のうち特に［B］が分解されるとアンモニウムイオンが生じるが，ある種の[1)]［ア］のはたらきによって下流へと行くにつれて［C］イオン，次いで[2)]［D］イオンへと変えられていく。すると，下流域ではこれらの無機塩類を栄養源とする［イ］が増殖し，その活動によって溶存［A］量は再び増加する。このようにして下流に行くにしたがって水質が改善されるはたらきを自然浄化という。

問１　文中のア，イにあてはまる語はどれか。最も適当なものを①～④の中からそれぞれ１つ選べ。

ア 21　　イ 22

① 植物食性動物　② 動物食性動物　③ 藻類
④ 細菌類

問２　文中のA，Bにあてはまる語はどれか。最も適当なものを①～⑥の中からそれぞれ１つ選べ。

A 23　　B 24

① グルコース　② タンパク質　③ リン酸
④ 酸素　⑤ 二酸化炭素　⑥ メタン

問３　文中のＣ，Ｄにあてはまる語の組み合わせとして最も適当なものを①～⑥の中から１つ選べ。 25

	C	D
①	硫酸	硝酸
②	硝酸	硫酸
③	亜硫酸	亜硝酸
④	亜硝酸	亜硫酸
⑤	亜硝酸	硝酸
⑥	硝酸	亜硝酸

問４　下線部１)について，ヒト体内で生じたアンモニウムイオンは臓器Ｘで毒性の低い物質に変換され，別の臓器Ｙのはたらきで体外へと排出される。臓器ＸとＹについて述べた文として最も適当なものを①～⑥の中からそれぞれ１つ選べ。

Ｘ 26　　Ｙ 27

① 体内で最大の臓器である。
② 免疫反応の場としても重要なはたらきをする。
③ 体温の調節中枢がある。
④ 背側の左右に２個ある。
⑤ 消化液をつくり小腸に分泌する。
⑥ 無機物からグルコースを合成するはたらきをする。

問５　下線部２)について，この作用と生態系における物質循環との関係について述べた文として最も適当なものを①～④の中から１つ選べ。 28

① 炭素の循環における無機物から有機物への変換の過程として重要である。
② 炭素の循環における有機物から無機物への変換の過程として重要である。
③ 窒素の循環において硝化作用とよばれる。
④ 窒素の循環において脱窒とよばれる。

第４問　生体防御に関する次の文章を読み，下の設問に答えよ。

解答番号 29 ～ 34

異なるヒトの血液を混ぜると，赤血球の凝集が起こることがある。この凝集は赤血球表面に存在する抗原と血しょう中に存在する抗体が抗原抗体反応を起こすことにより生じる。ABO 式血液型の場合，抗原には A 型と B 型の，抗体には抗 A 抗体と抗 B 抗体の 2 種類がある。A 型抗原と抗 A 抗体，または B 型抗原と抗 B 抗体が一緒に存在すると凝集が起こる。血液型が A 型のヒトの赤血球表面には A 型抗原があり，血しょう中には抗 B 抗体が含まれている。

抗体による防御応答の他に，免疫細胞が直接的に異物を攻撃して排除したり，食作用によって分解するしくみも存在する。移植した組織や臓器に対する拒絶反応はその例である。A，B，C の 3 系統のマウスを用いて次のような皮ふ移植実験をおこなった。なお，出生直後のマウスではリンパ球が未熟な状態であり，この時期に体内に存在する異物に対してはその後に免疫反応がみられなくなる。このような現象を［ ア ］という。

実験１　A 系統マウスの皮ふを，別の A 系統マウスに移植した。その結果，移植した皮ふ片は生着した。

実験２　A 系統マウスの皮ふを，B 系統マウスおよび C 系統マウスに移植した。その結果，どちらの場合も移植した皮ふ片は拒絶反応により脱落した。

実験３　実験２の B 系統マウスに，移植した A 系統マウスの皮ふが脱落してから 4 週間後，再び A 系統マウスの皮ふを移植した。

実験４　実験２の B 系統マウスに，移植した A 系統マウスの皮ふが脱落してから 4 週間後，C 系統マウスの皮ふを移植した。

問 1　血液型が O 型のヒトについて，**抗原**と**抗体**の組み合わせとして最も適当なものを①～⑧の中から 1 つ選べ。 29

	抗原	抗体
①	A 型抗原も B 型抗原もない	抗 A 抗体も抗 B 抗体もない
②	A 型抗原も B 型抗原もない	抗 A 抗体のみをもつ
③	A 型抗原も B 型抗原もない	抗 B 抗体のみをもつ
④	A 型抗原も B 型抗原もない	抗 A 抗体と抗 B 抗体の両方をもつ
⑤	A 型抗原と B 型抗原の両方をもつ	抗 A 抗体も抗 B 抗体もない
⑥	A 型抗原と B 型抗原の両方をもつ	抗 A 抗体のみをもつ
⑦	A 型抗原と B 型抗原の両方をもつ	抗 B 抗体のみをもつ
⑧	A 型抗原と B 型抗原の両方をもつ	抗 A 抗体と抗 B 抗体の両方をもつ

問 2　血液型が AB 型であるヒト P と，血液型が不明であるヒト Q から血液を採取して，その一部から血清を得た。この血清を残った血液と混ぜて凝集反応が起こるかを確かめたところ，次のような結果となった。なお，○は凝集反応が起こったことを，×は凝集反応が起こらなかったことを表している。ヒト Q の血液型について述べた文として最も適当なものを①～⑥の中から 1 つ選べ。 30

	P の血清	Q の血清
P の血液	×	○
Q の血液	×	×

① A 型である。

② B 型である。

③ AB 型である。

④ O 型である。

⑤ AB 型以外のすべての血液型の可能性がある。

⑥ O 型以外のすべての血液型の可能性がある。

問３　下線部のしくみについて述べた文として，**誤っているもの**はどれか。最も適当なものを①～⑤の中から１つ選べ。 31

① キラーＴ細胞は細菌に感染した細胞を攻撃して破壊する。

② マクロファージは食作用によって異物を分解する。

③ 好中球は食作用によって異物を分解する。

④ NK 細胞はがん化した細胞を攻撃して破壊する。

⑤ B 細胞はウイルスに感染した細胞を攻撃して破壊する。

問４　文中の**ア**にあてはまる語はどれか。最も適当なものを①～⑤の中から１つ選べ。 32

① 免疫寛容　② アレルギー　③ 免疫記憶

④ ワクチン　⑤ アナフィラキシーショック

問５　実験３と４の結果はどのようになると考えられるか。最も適当なものを①～④の中からそれぞれ１つ選べ。

実験３ 33　**実験４** 34

① 拒絶反応が起こらず生着する。

② １回目の移植と同じくらいの期間で脱落する。

③ １回目の移植よりも早く脱落する。

④ １回目の移植よりも遅く脱落する。