

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 ~ 11	
生 物	12 ~ 26	

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。

(1) 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。

(2) 氏名欄

氏名・フリガナを記入せよ。

(3) 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


- (1) 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。
- (2) 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。
- (3) 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はない。

(例)

解答番号	解 答 欄
20	① ② ③ ● ⑤

- (4) 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。鉛筆の色や消しきずが残ったり、 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 $\boxed{1}$, $\boxed{2}$, $\boxed{3}$, …には, 特に指示のない限り, 数字(0~9)が入る。 $\boxed{1}$, $\boxed{2}$, $\boxed{3}$, …の一つ一つは, これらのいずれか一つに対応する。例えば, 1と答えたいときは㊶を, 2と答えたいときは㊷を, …, 9と答えたいときは㊹を, 0と答えたいときは㊺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, $\frac{\boxed{1}}{\boxed{2}}$ に $\frac{3}{4}$ と答えるところを, $\frac{6}{8}$ 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, $\boxed{5}:\boxed{6}$ 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) x の不等式 $2x^2 - 5x - 3 < 0$ の解は、 $-\frac{\boxed{1}}{\boxed{2}} < x < \boxed{3}$ である。

(2) 循環小数 $3.\dot{6}$ を分数で表すと $\frac{\boxed{4}\boxed{5}}{\boxed{6}}$ である。

(3) 一辺の長さが 2 の正八面体の表面積は $\boxed{7}\sqrt{\boxed{8}}$ である。

(4) 720 の正の約数の総和は $\boxed{9}\boxed{10}\boxed{11}\boxed{12}$ である。

(5) 次のような 10 個の整数からなるデータ X がある。

17, 13, 22, 16, 21, 21, 17, 21, 19, 23

X の中央値は $\boxed{13}\boxed{14}$, X の平均値は $\boxed{15}\boxed{16}$, X の標準偏差は $\boxed{17}$ である。

(6) 直線 $\sqrt{6}x - \sqrt{2}y + 1 = 0$ と x 軸の正の向きとのなす角 θ は $\boxed{18}\boxed{19}^\circ$ である。

ただし、 $0^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$ とする。

第 2 問

$f(x) = x^2 + ax + b$ とし、放物線 $y = f(x)$ のグラフを C とする。ただし、 a, b は実数の定数である。

- (1) C の頂点の座標が $(3, -4)$ であるとき、 $a = -\boxed{20}$, $b = \boxed{21}$ である。
- (2) C が 2 点 $(2, 1)$, $(5, 7)$ を通るとき、 $a = -\boxed{22}$, $b = \boxed{23}$ である。
- (3) C を x 軸方向に 1, y 軸方向に 2 だけ平行移動して得られるグラフの方程式が $y = x^2 + bx + a$ であるとき、 $a = \boxed{24}$, $b = -\boxed{25}$ である。
- (4) $a = 4$, $b = 3$ とする。 $f(x)$ の $t \leq x \leq t + 1$ における最大値と最小値の差が 7 であるような定数 t の値を求めると、 $t = -\boxed{26}$, $\boxed{27}$ である。

第 3 問

円 O に内接する四角形 $ABCD$ があり, $AB=4$, $AD=6$, $\cos\angle BAD=\frac{1}{3}$ を満たしている。対角線 AC と BD の交点を P とする。

(1) $BD=\boxed{28}$ であり, 三角形 ABD の面積は $\boxed{29}\sqrt{\boxed{30}}$ である。

(2) 円 O の半径は $\frac{\boxed{31}\sqrt{\boxed{32}}}{\boxed{33}}$ である。

(3) 辺 BC と辺 AD が平行のとき, $CD=\boxed{34}$, $BC=\frac{\boxed{35}\boxed{36}}{\boxed{37}}$ である。

(4) $BC:CD=2:3$ のとき, $BP:PD=\boxed{38}:\boxed{39}$ である。

第 4 問

9 個の玉が入った袋 A, 何も入っていない袋 B がある。袋 A の中には, 赤玉 2 個, 青玉 3 個, 白玉 4 個が入っている。袋 A から無作為に 3 個の玉を取り出し, 袋 B に入れる。その後, 袋 A に赤玉を 1 個追加してよくかき混ぜた後, 袋 A から玉を 1 個取り出し, その玉を X とする。

(1) 袋 B の中に青玉 2 個と白玉 1 個が入る確率は $\frac{\boxed{40}}{\boxed{41}}$ である。

(2) 袋 B の中に赤玉が入る確率は $\frac{\boxed{42}}{\boxed{43}\boxed{44}}$ である。

(3) X が赤玉である確率は $\frac{\boxed{45}}{\boxed{46}}$ である。

(4) X が赤玉であるとき, 袋 B の中に赤玉が入っている条件付き確率は

$$\frac{\boxed{47}\boxed{48}}{\boxed{49}\boxed{50}}$$

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, N=14.0, O=16.0, S=32.0, Cl=35.5,

Cu=63.5

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: $K_w=1.0 \times 10^{-14} (\text{mol/L})^2$

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

指示: 化合物ではないもの

- ① 水
- ② 過酸化水素
- ③ オゾン
- ④ 塩化ナトリウム
- ⑤ 硫化水素

問 2

指示: 第 2 周期のなかで第一イオン化エネルギーが最小の元素

- ① リチウム Li
- ② ネオン Ne
- ③ フッ素 F
- ④ ナトリウム Na
- ⑤ アルミニウム Al

問 3 3

指示：物質量が最大のもの

- ① 141 g の塩素 Cl_2
- ② 標準状態で 44.8 L の窒素 N_2
- ③ 1 mol の亜鉛 Zn を塩酸 HCl と完全に反応させたときに発生する水素 H_2
- ④ 2 mol のメタン CH_4 を完全に燃焼させるために必要な酸素 O_2
- ⑤ 3 mol の一酸化炭素 CO が完全に燃焼したときに生じる二酸化炭素 CO_2

問 4 4

指示：記述が正しい

- ① ホウ素 B 原子は 3 個の対電子をもつ。
- ② 窒素 N 原子は 3 個の価電子をもつ。
- ③ 酸素 O 原子の原子価は 6 である。
- ④ 二酸化炭素 CO_2 分子は非共有電子対をもたない。
- ⑤ メタン CH_4 分子は極性分子である。

問 5 5

指示：記述が誤っている

- ① 共有結合やイオン結合，金属結合などは化学結合と総称される。
- ② 金属結晶は引きのばして線にすることができ，この性質を展性という。
- ③ ナトリウムイオン Na^+ はナトリウム原子 Na よりも小さい。
- ④ 一般に，イオン結晶は融点の高いものが多い。
- ⑤ イオン結晶の式量は，その組成式を構成する元素の原子量の総和である。

第2問 以下の問い（問1～3）に答えよ。

問1 天然のホウ素には ^{10}B （相対質量 10.0）と ^{11}B （相対質量 11.0）の2種類の同位体があり、原子量は 10.8 である。 ^{11}B の存在比は何%か。最も近い数値を、次の①～⑧のうちから選べ。

%

- ① 10 ② 20 ③ 30 ④ 40
⑤ 50 ⑥ 60 ⑦ 70 ⑧ 80

問2 ある温度・圧力のもとで、2.0 Lの一酸化炭素 CO と 4.0 Lの酸素 O_2 を混合して点火し、一酸化炭素を完全に燃焼させた。反応後の気体をもとの温度・圧力に戻したとき、その体積は何 L か。最も近い数値を、次の①～⑧のうちから選べ。

L

- ① 1.5 ② 2.0 ③ 2.4 ④ 3.0
⑤ 3.6 ⑥ 4.2 ⑦ 5.0 ⑧ 6.4

問3 希硝酸 HNO_3aq に銅 Cu を加えると、一酸化窒素 NO を発生しながら銅が溶ける。十分量の希硝酸に 38.1 g の銅を加えて完全に反応させたとき、発生する一酸化窒素の標準状態における体積は何 L か。最も近い数値を、次の①～⑧のうちから選べ。

L

- ① 3.3 ② 4.6 ③ 5.7 ④ 6.3
⑤ 7.4 ⑥ 9.0 ⑦ 11 ⑧ 13

第3問 質量パーセント濃度が36.5%，密度が 1.2 g/cm^3 の濃塩酸 HCl(aq) をAとする。以下の問い(問1～3)に答えよ。

問1 1.0 LのAの質量は何 kg か。最も近い数値を、次の①～⑧のうちから選べ。

kg

- ① 0.37 ② 0.75 ③ 0.94 ④ 1.2
⑤ 1.4 ⑥ 1.7 ⑦ 2.1 ⑧ 2.4

問2 Aのモル濃度は何 mol/L か。最も近い数値を、次の①～⑧のうちから選べ。

mol/L

- ① 3.0 ② 5.2 ③ 7.3 ④ 9.6
⑤ 12 ⑥ 15 ⑦ 21 ⑧ 36

問3 Aと純水を混合して、モル濃度が 6.0 mol/L の希塩酸 500 mL を調製したい。
このときに必要なAの量を x [mL] とする。次の問い(1), (2)に答えよ。

(1) 希塩酸の調製方法として最も適当なものを、次の①～④のうちから選べ。

- ① x [mL] のAに純水を加えて、体積を500 mL とする。
② x [mL] のAに、500 mL の純水を加える。
③ x [mL] のAに純水を加えて、質量を500 g とする。
④ x [mL] のAに、500 g の純水を加える。

(2) x の値として最も近い数値を、次の①～⑩のうちから選べ。

mL

- ① 100 ② 140 ③ 190 ④ 210 ⑤ 250
⑥ 300 ⑦ 330 ⑧ 360 ⑨ 410 ⑩ 440

第4問 次の文章を読み、以下の問い（問1～6）に答えよ。

アレニウスは、水溶液中で電離して（ア）イオンを生じる物質を酸、（イ）イオンを生じる物質を塩基と定義した。酸の水溶液と塩基の水溶液を混合すると、（ア）イオンと（イ）イオンが反応し、（ウ）結合によって（エ）が生じる。また、酸の（オ）イオンと塩基の（カ）イオンからなる化合物も同時に生成し、このような物質は塩とよばれる。例えば、アンモニア水と希硫酸を混合すると、硫酸アンモニウムが生成する。硫酸アンモニウムは（キ）塩に分類され、その水溶液は（ク）を示す。

不純物を含む硫酸アンモニウム試料の純度を調べるために、次のような実験をおこなった。まず、500 mgの試料を量り取り、十分量の水酸化ナトリウムと混合して加熱し、硫酸アンモニウムを完全に反応させた。このとき発生したアンモニアを、 5.0×10^{-2} mol/Lの希硫酸 100 mL にすべて吸収させた。この希硫酸に指示薬を加え、0.20 mol/Lの水酸化ナトリウム水溶液を用いて滴定したところ、25 mLで終点となった。

問1 文章中の（ア）～（カ）に当てはまる語句として最も適当なものを、次の

①～⑩のうちからそれぞれ選べ。同じものは複数回選べない。

ア	<input type="text" value="13"/>	イ	<input type="text" value="14"/>	ウ	<input type="text" value="15"/>
エ	<input type="text" value="16"/>	オ	<input type="text" value="17"/>	カ	<input type="text" value="18"/>

- ① 酸化物 ② 陽 ③ 金属 ④ イオン ⑤ 水酸化物
⑥ 配位 ⑦ 水素 ⑧ 水 ⑨ 陰 ⑩ 電子

問2 文章中の（キ）、（ク）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。

キ	<input type="text" value="19"/>	ク	<input type="text" value="20"/>
---	---------------------------------	---	---------------------------------

- ① 正 ② 中性 ③ 酸性 ④ 塩基性

問3 下線部C)の指示薬として最も適当なものを、次の①～④のうちから選べ。

21

- ① フェノールフタレイン ② デンプン
③ メチルオレンジ ④ ヨウ化カリウム

問4 5.0×10^{-2} mol/L の希硫酸の pH はいくつか。最も近い数値を、次の①～⑧のうちから選べ。ただし、硫酸は水溶液中で完全に電離しているものとする。必要であれば、 $\log_{10}2=0.30$ を用いよ。

22

- ① 1.0 ② 1.4 ③ 1.8 ④ 2.2
⑤ 2.4 ⑥ 2.9 ⑦ 3.0 ⑧ 4.0

問5 下線部B)について、発生したアンモニアの物質量は何 mol か。最も近い数値を、次の①～⑩のうちから選べ。

23 $\times 10^{-3}$ mol

- ① 1.0 ② 2.5 ③ 4.0 ④ 5.0 ⑤ 6.4
⑥ 7.2 ⑦ 7.8 ⑧ 8.2 ⑨ 9.0 ⑩ 9.8

問6 下線部A)について、試料中の硫酸アンモニウムの純度（質量百分率）は何%か。最も近い数値を、次の①～⑩のうちから選べ。ただし、試料中の不純物は反応しないものとする。

24 %

- ① 48 ② 53 ③ 66 ④ 71 ⑤ 75
⑥ 81 ⑦ 85 ⑧ 89 ⑨ 92 ⑩ 96

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 細胞に関する次の文章を読み、下の問い(問1～8)に答えよ。解答番号

～

すべての生物は細胞からできており、細胞は細胞膜によって細胞内部と外部に隔てられている。また、細胞膜のさらに外側に細胞壁をもつものもある。細胞内部の構造に注目すると、遺伝子の本体である が核内にある と、核を持たず、 が細胞質基質中に存在する がある。 は核以外にも、ミトコンドリアなどの細胞小器官をもち、葉緑体をもつものもある。また、一般に の大きさは と比べて 。

細胞内部ではさまざまな化学反応がおきている。化学反応は が高いほど速く進むが、細胞内部では がそれほど高くなくても多くの化学反応が効率よく進行している。これには、生体触媒とよばれる が重要なはたらきをしている。

問1 文中のAにあてはまる語として最も適当なものを①～④の中から1つ選べ。

- ① ATP ② RNA ③ DNA ④ ADP

問2 文中のあ、いにあてはまる語の組み合わせとして最も適当なものを①～④

の中から1つ選べ。

あ い

- | | |
|--------|------|
| ① 動物細胞 | 植物細胞 |
| ② 植物細胞 | 動物細胞 |
| ③ 原核細胞 | 真核細胞 |
| ④ 真核細胞 | 原核細胞 |

問3 文中のAにあてはまる語として最も適当なものを、次の選択肢①～③の中から1つ選べ。

- ① 大きい ② 小さい ③ ほぼ変わらない

問4 文中のう、えにあてはまる語の組み合わせとして最も適当なものを①～⑧の中から1つ選べ。

- | | う | え |
|---|------|----|
| ① | pH | 酵素 |
| ② | pH | 基質 |
| ③ | 相対湿度 | 酵素 |
| ④ | 相対湿度 | 基質 |
| ⑤ | 温度 | 酵素 |
| ⑥ | 温度 | 基質 |
| ⑦ | 物質濃度 | 酵素 |
| ⑧ | 物質濃度 | 基質 |

問5 下線部A)の細胞壁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。

- ① 成分にセルロースを含む。
② 細胞膜と同様に選択的透過性をもつ。
③ 一般的に柔軟性は小さく、強固な構造を持つものが多い。
④ 菌類で見られる。
⑤ 細菌で見られる。

問6 下線部B)の核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。

- ① 内部は核液で満たされている。
- ② 球形またはだ円体形をしたものが多い。
- ③ 核の最外層は核膜になっている。
- ④ 一般的に、脊椎動物の核の大きさは直径3～10 nm程度である。
- ⑤ 酢酸カーミンで赤紫色に染まる。

問7 下線部C)のミトコンドリアについての記述として正しいものは下の文の中にいくつあるか。最も適当なものを①～④の中から1つ選べ。

- ・呼吸をおこない酸素を放出する。
 - ・アントシアニンなどの色素を含む。
 - ・内部に独自の核をもつ。
- ① 1つ ② 2つ ③ 3つ ④ 該当なし

問8 下線部D)のさまざまな化学反応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。

- ① 複雑な有機物がより簡単な物質に変わる反応を異化という。
- ② 同化では、エネルギーが放出される。
- ③ 異化の例として呼吸があげられる。
- ④ すべての生物は、異化と同化の両方を行って生活している。
- ⑤ 外界から取り入れた無機物から有機物を合成して生活している生物を独立栄養生物という。

第2問 ヒトの血糖量調節に関する次の文章を読み、下の問い（問1～8）に答えよ。解答番号 ～

ヒトの血液中のグルコースは血糖と呼ばれ、一定の濃度に保たれている。血糖濃度が著しく低下すると、脳へのエネルギー供給量が不足して様々な症状が現れる。他方、血糖濃度が著しく上昇すると、 で糖を再吸収しきれなくなり尿中に糖が排出されてしまう。血糖は主に、肝臓等に貯蔵されている を分解することで補給され、筋肉や他の組織の細胞活動で消費される。下の図は、ヒトのすい臓から分泌されるホルモンである および の血中濃度について、食事前後の経時変化を表している。これらのホルモンの分泌量は、主に自律神経によって調節されている。血糖濃度が高くなると分泌される は、 によって分泌が促進される。一方、血糖濃度が低くなると分泌される は、 によって分泌が促進される。これらの調節の中枢は である。

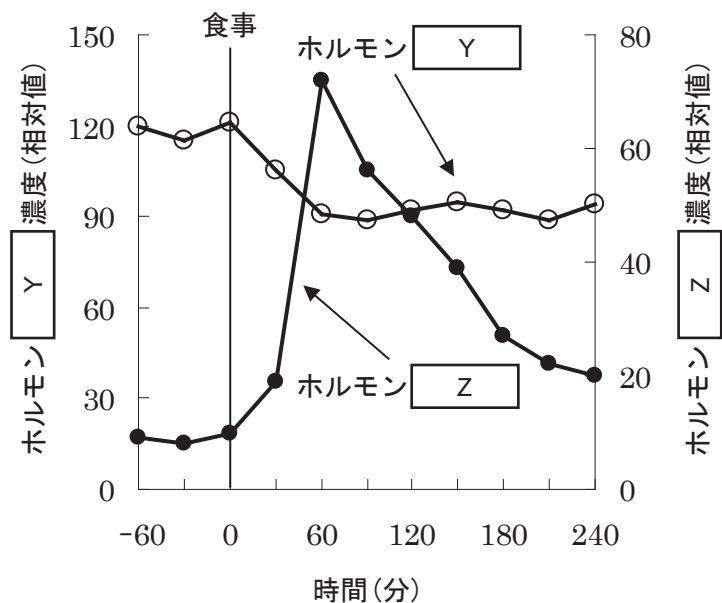


図 ヒトのすい臓から分泌されるホルモン濃度の食事前後に於ける経時変化

問1 下線部A)に関連して、平常時のヒトの血糖濃度として最も適切な数値を

①～⑥の中から1つ選べ。

9

- ① 0.1 mg/100 mL ② 10 mg/100 mL ③ 50 mg/100 mL
④ 100 mg/100 mL ⑤ 500 mg/100 mL ⑥ 1000 mg/100 mL

問2 文中のXにあてはまる語として最も適当なものを①～④の中から1つ選べ。

10

- ① 肝臓の細尿管 ② 腎臓の細尿管
③ 肝臓の集合管 ④ 腎臓の集合管

問3 文中のあにあてはまる語として最も適当なものを①～⑥の中から1つ選べ。

11

- ① グルコース ② マルトース ③ デンプン
④ タンパク質 ⑤ グリコーゲン ⑥ 脂質

問4 文中のい、うにあてはまる語およびそれに該当する図中の記号の組み合わせとして最も適当なものを①～④の中から1つ選べ。

12

い

う

- ① グルカゴン (図のYに該当) インスリン (図のZに該当)
② グルカゴン (図のZに該当) インスリン (図のYに該当)
③ インスリン (図のYに該当) グルカゴン (図のZに該当)
④ インスリン (図のZに該当) グルカゴン (図のYに該当)

問5 下線部B)の肝臓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①～④の中から1つ選べ。

13

- ① 消化管からの血液の多くは、肝門脈を通過して肝臓に運ばれる。
② 肝臓での化学反応に伴って発生する熱は、体温の維持に役立っている。
③ 肝臓では、有毒なアンモニアが無毒で水溶性の尿酸に変えられる。
④ 肝臓が機能する単位は肝小葉とよばれる。

問6 下線部C)に関連して、ホルモンに関する記述として最も適切なものを

①～③の中から1つ選べ。

- ① 外分泌腺から血液中に放出される。
- ② ホルモンが作用する特定の器官を標的器官という。
- ③ 分泌されたホルモンは、体の特定の器官にのみ運ばれる。

問7 下線部D)に関連して、自律神経に関する記述として最も適切なものを①～

④の中から1つ選べ。

- ① 自律神経系は、中枢神経系に属する。
- ② 副交感神経は延髄のみから出ている。
- ③ 交感神経は脊髄と中脳から出ている。
- ④ 意思とは無関係にはたらく神経系である。

問8 文中のえ、お、かにあてはまる語の組み合わせとして最も適切なものを

①～⑥の中から1つ選べ。

	え	お	か
①	副交感神経	交感神経	大脳
②	交感神経	副交感神経	大脳
③	副交感神経	交感神経	中脳
④	交感神経	副交感神経	中脳
⑤	副交感神経	交感神経	間脳
⑥	交感神経	副交感神経	間脳

第3問 炭素や窒素の物質循環に関する次の文章を読み、下の問い（問1～9）に答えよ。解答番号 ～

炭素は、^{A)}炭水化物や^{B)}タンパク質といった有機物を構成する元素である。生物体に含まれる炭素は、もともとは大気中に含まれている に由来している。これを である植物が吸収し、^{C)}光合成によって有機物を合成している。 が合成した有機物の一部は、 である植物食性動物にとりこまれ、また、植物食性動物の一部はより高次の消費者にとりこまれる。 や消費者の有機物の一部は、それぞれの呼吸によって分解されて、 が大気中に放出される。また、動植物の遺骸についても、菌類や細菌といった の呼吸により分解されて、やはり として大気中に放出される。

窒素はタンパク質、^{D)}核酸、^{E)}ATPなどに含まれており、炭素と同様に重要な元素である。 である植物は、根から イオンや イオンを吸収して有機窒素化合物を合成している。消費者は を直接あるいは間接的に取り入れることで有機窒素化合物を利用している。動植物の遺骸に含まれる有機窒素化合物は のはたらきで イオンに分解される。 イオンはさらに硝化菌のはたらきで最終的に イオンに変えられる。

土壌中や水中に生息する^{F)}一部の細菌やシアノバクテリアは、大気中の窒素から イオンをつくることができる。また、土壌中の無機窒素化合物の一部は脱窒素細菌（脱窒菌）のはたらきで窒素に変えられ大気中に放出される。さらに、生物によるはたらきにくわえて、大気中の窒素の一部は によって無機窒素化合物に変化したり、人工的な窒素固定によって に変えられたりしている。

問1 下線部A)の炭水化物として最も適当なものを、①～⑥の中から1つ選べ。

- | | | |
|----------|---------|--------|
| ① ヘモグロビン | ② アミノ酸 | ③ デンプン |
| ④ 油 | ⑤ 二酸化炭素 | ⑥ メタン |

問2 下線部B)のタンパク質の説明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。 18

- ① 必ず窒素が含まれている。
- ② 必ず酸素が含まれている。
- ③ 酵素の主成分はタンパク質である。
- ④ アミノ酸が20個結合してできている。
- ⑤ 物質の運搬にはたらくタンパク質もある。

問3 文中のあ、い、うにあてはまる語の組み合わせとして最も適当なものを①～⑧の中から1つ選べ。 19

	あ	い	う
①	二酸化炭素	亜硝酸	窒素
②	メタン	亜硝酸	窒素
③	二酸化炭素	硝酸	アンモニウム
④	メタン	硝酸	アンモニウム
⑤	二酸化炭素	硝酸	窒素
⑥	メタン	硝酸	窒素
⑦	二酸化炭素	亜硝酸	アンモニウム
⑧	メタン	亜硝酸	アンモニウム

問4 文中のア, イ, ウ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～

⑧の中から1つ選べ。

	ア	イ	ウ
①	一次消費者	二次消費者	分解者
②	一次消費者	二次消費者	生産者
③	二次消費者	一次消費者	生産者
④	生産者	一次消費者	二次消費者
⑤	二次消費者	一次消費者	分解者
⑥	生産者	一次消費者	分解者
⑦	一次消費者	生産者	二次消費者
⑧	生産者	二次消費者	一次消費者

問5 下線部C)の光合成についての記述として正しいものは下の文の中にいくつあるか。最も適当なものを①～④の中から1つ選べ。

- ・光エネルギーをすべて熱エネルギーに変換する反応である。
- ・光合成では酵素が用いられない。
- ・反応の過程で酸素が発生する。

① 1つ ② 2つ ③ 3つ ④ 該当なし

問6 下線部D)の核酸についての記述として正しいものはどれか。最も適当なものを①～③の中から1つ選べ。

- ① RNAは核酸ではない。
- ② ヌクレオチドが多数連結した分子である。
- ③ タンパク質の一種である。

問7 下線部E)のATPの説明として誤っているものはどれか。最も適当なものを

①～④の中から1つ選べ。

- ① すべての生物が共通して利用している。
- ② エネルギーの受け渡しに用いられている。
- ③ アデノシンに、リボースと3個のリン酸が結合した化合物である。
- ④ 高エネルギーリン酸結合を2つもつ。

問8 下線部F)の一部の細菌やシアノバクテリアに含まれないものはどれか。最も

適当なものを①～④の中から1つ選べ。

- ① ユレモ
- ② 酵母
- ③ アゾトバクター
- ④ クロストリジウム

問9 文中のX, Y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。

- | X | Y |
|--------|-------|
| ① 降雨 | 化学肥料 |
| ② 空中放電 | 化学肥料 |
| ③ 降雨 | 飼料 |
| ④ 空中放電 | 飼料 |
| ⑤ 降雨 | タンパク質 |
| ⑥ 空中放電 | タンパク質 |

第4問 免疫に関する次の文章を読み、下の問い（問1～9）に答えよ。解答番号

26

34

ヒトはある病原体に一度感染すると、その後同じ病原体には感染しにくくなる。これは、過去に抗原による刺激を受けたリンパ球の一部が **あ** として体内に残り、同じ刺激があったときに素早く反応するためである。このしくみを **い** という。

抗原が体内に侵入したときのリンパ球の活性化と増殖にかかる時間は、最初と2回目以降で大きく異なる。はじめての抗原が体内に侵入したときの **獲得免疫** の反応を **う** という。同じ抗原が再び体内に侵入した場合には、**ア** などの抗原提示によって抗原がすぐに活性化して増殖し、**細胞性免疫** や **体液性免疫** が素早くはたらく。この、**2回目以降の免疫反応** を **え** という。

う を応用したものとしてツベルクリン反応がある。これは、**イ** に対する抗原の有無を調べる手法である。**イ** に感染したことがある場合、**X** が抗原として残っており **Y** がはたらく。そのため、ツベルクリン反応をみるために皮下注射をするとその部位が赤く腫れる。

同じく **う** を応用したものとしてワクチンがある。これは、**う** を済ませるために抗原として人為的に接種する物質のことである。これにより、実際の感染時に **え** による強い免疫反応を引き起こすことができる。感染症予防の目的でワクチンをからだに注射することを予防接種という。**イ** に対する予防接種は **ウ** 接種という。

問1 文中のあ、い、う、えにあてはまる語の組み合わせとして最も適当なものを

①～⑧の中から1つ選べ。 26

	あ	い	う	え
①	記憶細胞	免疫記憶	主反応	副反応
②	記憶細胞	免疫記憶	一次応答	二次応答
③	マクロファージ	免疫記憶	主反応	副反応
④	マクロファージ	免疫記憶	一次応答	二次応答
⑤	記憶細胞	免疫寛容	主反応	副反応
⑥	記憶細胞	免疫寛容	一次応答	二次応答
⑦	マクロファージ	免疫寛容	主反応	副反応
⑧	マクロファージ	免疫寛容	一次応答	二次応答

問2 下線部A)のリンパ球についての記述として正しいものはどれか。最も適当な

ものを①～③の中から1つ選べ。 27

- ① B細胞は、脊髄で分化する。
- ② NK細胞は、病原体に感染した細胞を攻撃する。
- ③ T細胞は、骨髄で分化する。

問3 下線部B)のリンパ球の活性化についての記述として正しいものは下の文にい

くつあるか。最も適当なものを①～④の中から1つ選べ。 28

- ・活性化したヘルパー T細胞は特定の B細胞を増殖させる。
- ・活性化した B細胞は抗体産生細胞になって、大量の抗体を産生する。
- ・活性化したキラー T細胞は、病原体に感染した細胞の表面に現れた抗原を認識する。

- ① 1つ ② 2つ ③ 3つ ④ 該当なし

問4 下線部C)の獲得免疫についての記述として正しいものはどれか。最も適当なものを①～④の中から1つ選べ。 29

- ① 病原体に共通する特徴を幅広く認識する。
- ② 獲得免疫の誘導はリンパ節で行われる。
- ③ 自然免疫で排除できなかった病原体にははたらかない。
- ④ 病原体を防御する機構としての効果は長く続かない。

問5 文中のAにあてはまる語として最も適当なものを①～⑤の中から1つ選べ。
30

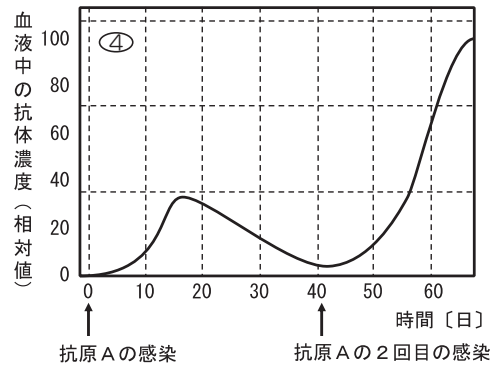
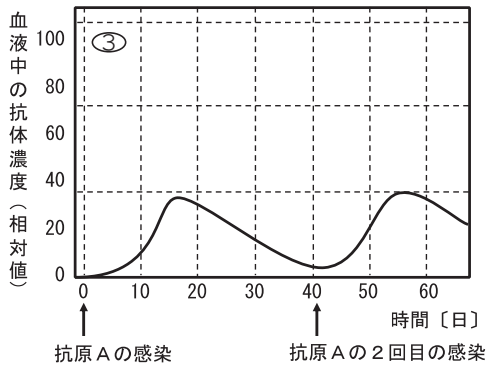
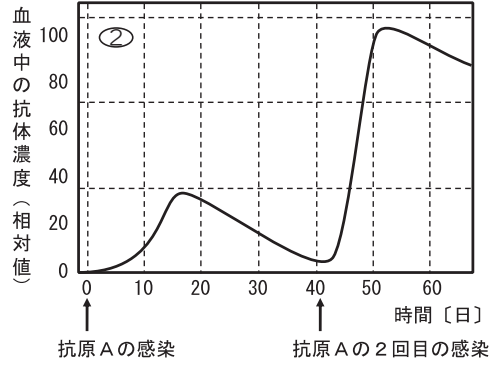
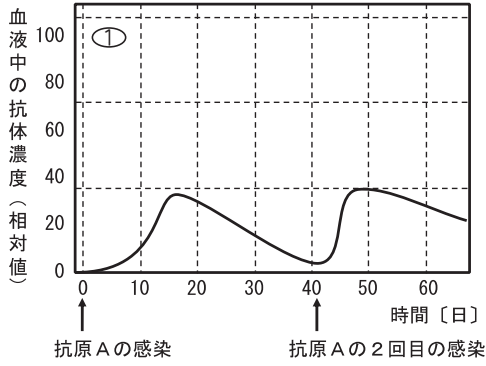
- ① 好中球
- ② 好酸球
- ③ 好塩基球
- ④ 樹状細胞
- ⑤ 血小板

問6 下線部D)の細胞性免疫や体液性免疫の説明として誤っているものはどれか。最も適当なものを①～④の中から1つ選べ。 31

- ① 体液性免疫で作られる抗体は、免疫グロブリンと呼ばれるタンパク質でできている。
- ② 細胞性免疫のしくみは、移植された臓器にも同じようにはたらく。
- ③ 抗体の種類は300種類ほどである。
- ④ 細胞性免疫では、ウイルスなどに感染した自己の細胞をリンパ球が直接攻撃する。

問7 下線部E)の2回目以降の免疫反応に関連して、下の図はある抗原Aをラットに2回感染させたときのグラフである。血液中の抗体濃度の経時変化として最も適当なものを①～④の中から1つ選べ。

32



問 8 文中のイ、ウにあてはまる語の組み合わせとして最も適当なものを①～⑧の中から1つ選べ。 33

- | イ | ウ |
|-----------|-------|
| ① インフルエンザ | B型肝炎 |
| ② 結核菌 | B型肝炎 |
| ③ インフルエンザ | BCG |
| ④ 結核菌 | BCG |
| ⑤ インフルエンザ | 日本脳炎 |
| ⑥ 結核菌 | 日本脳炎 |
| ⑦ インフルエンザ | ジフテリア |
| ⑧ 結核菌 | ジフテリア |

問 9 文中のX、Yにあてはまる語の組み合わせとして最も適当なものを①～⑨の中から1つ選べ。 34

- | X | Y |
|--------|-------|
| ① NK細胞 | 細胞性免疫 |
| ② T細胞 | 細胞性免疫 |
| ③ B細胞 | 細胞性免疫 |
| ④ NK細胞 | 体液性免疫 |
| ⑤ T細胞 | 体液性免疫 |
| ⑥ B細胞 | 体液性免疫 |
| ⑦ NK細胞 | 自然免疫 |
| ⑧ T細胞 | 自然免疫 |
| ⑨ B細胞 | 自然免疫 |

