

2025年度 適性検査

「理科の基礎問題(化学基礎・生物基礎)」

【1】 次の問い（問1～6）に答えなさい。

(配点 50 点)

必要があれば、原子量は次の値を使いなさい。

H 1.0    C 12    N 14    O 16    Na 23    S 32

また、 $0^{\circ}\text{C}$ 、 $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$ （標準状態）における気体のモル体積は  $22.4 \text{ L/mol}$  とする。

問1 以下の問いに答えなさい。

(1) 次の図1の  ・  に当てはまる状態変化の名称を、それぞれ漢字で答えなさい。

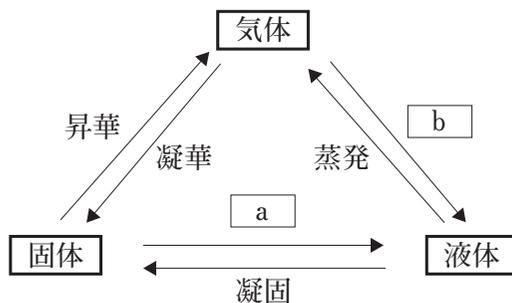


図 1

(2) 次の文章の  ～  に当てはまる語句を、それぞれ答えなさい。

ある物質が別の物質に変わる変化を、 という。

一方、(1)で示した状態変化のように、物質の種類は変わらずに状態だけが変わる変化を  という。その変化には物質を構成する粒子の  が関係し、それは温度が高いほど激しくなる。

問2 次の文章の  ・  に当てはまる文章を、下の(ア)～(エ)の中から一つずつ選び、記号で答えなさい。また、 ・  に当てはまる語句を、それぞれ答えなさい。

イオン化エネルギーとは  のことであり、それが小さい原子ほど  になりやすい。

また、電子親和力とは  のことであり、それが大きい原子ほど  になりやすい。

- (ア) 原子から電子を1個取りさるために必要なエネルギー
- (イ) 原子が電子を1個受け取ったときに放出されるエネルギー
- (ウ) 水溶液中で、原子が陽イオンになろうとする性質
- (エ) 原子が共有電子対を引きつける力

問3 次の文章の  ～  に当てはまる語句を、語群から一つずつ選び、答えなさい。

シアン化水素HCNは、 を4対もち、その構成は である。

また、共有電子対と非共有電子対を同じ数もつ は、 形をした極性分子である。

〔語群〕 共有電子対、非共有電子対

4つの単結合、2つの単結合と1つの二重結合、2つの二重結合

1つの単結合と1つの三重結合

アンモニア、塩化水素、四塩化炭素、二酸化炭素、水、メタン

折れ線、三角すい、正四面体、直線

問4 硫化水素  $\text{H}_2\text{S}$  の水溶液(硫化水素水)に二酸化硫黄  $\text{SO}_2$  を吹き込むと、硫黄  $\text{S}$  が生成する。これについて、以下の問いに答えなさい。

- (1) この反応の化学反応式は次の通りである。化学反応式中の係数  ~  を答えなさい。



- (2) この反応において酸化される物質と、この反応における酸化剤を物質群から一つずつ選び、それぞれ答えなさい。

〔物質群〕  $\text{H}_2\text{S}$ 、 $\text{SO}_2$ 、 $\text{S}$ 、 $\text{H}_2\text{O}$

- (3) 濃度が  $0.10 \text{ mol/L}$  の硫化水素水  $20 \text{ mL}$  に、標準状態で  $11.2 \text{ mL}$  の二酸化硫黄の気体を吹き込むと、硫黄は何  $\text{g}$  生成するか。有効数字 2 桁で答えなさい。

問5 アンモニア  $\text{NH}_3$  の量を測定するために次の操作を行った。これについて以下の問いに答えなさい。

(操作1) 濃度が  $0.100 \text{ mol/L}$  の希硫酸  $10.0 \text{ mL}$  に、アンモニアを吹き込み、そのすべてを反応させた。

(操作2) 操作1後の水溶液に、 $0.100 \text{ mol/L}$  の水酸化ナトリウム  $\text{NaOH}$  水溶液を滴下したところ、 $7.00 \text{ mL}$  を滴下したところで中和反応が終了した。

(1) 操作1でおきている化学反応の反応式を、作成しなさい。

(2) 操作2を行うに際して最も適切な pH 指示薬を以下から一つ選び、答えなさい。

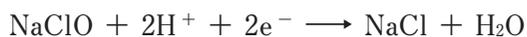
[pH 指示薬] フェノールフタレイン、プロモチモールブルー、メチルオレンジ

(3) 操作1で硫酸と反応したアンモニアの体積は、標準状態で何  $\text{mL}$  か。有効数字3桁で答えなさい。

問6 次の文章の  ～  に当てはまる語句を、語群から一つずつ選び、答えなさい。同じものを繰り返し答えてもよい。

便器や浴槽にこびりついている汚れの多くは  の塩であり、それは  と反応して  に変化し、遊離する。そのため、トイレや浴室用洗剤の多くは塩酸を主成分としている。

一方、塩素系漂白剤の主成分である次亜塩素酸ナトリウム  $\text{NaClO}$  は  としてはたらき、色素を  して分解する。



次亜塩素酸ナトリウム  $\text{NaClO}$  を主成分とする漂白剤と塩酸を主成分とする洗剤とが混ざると、有毒な気体である  が発生する。そのため、これらの洗剤の取り扱いには注意が必要である。

〔語群〕 強酸、弱酸、強塩基、弱塩基、中和  
酸化、還元、酸化剤、還元剤  
塩化ナトリウム、塩素、水素、水

【2】 次の問い（問1～9）に答えなさい。

（配点 50 点）

問1 細胞について正しいものを、次の(ア)～(オ)から一つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 乳酸菌や大腸菌、酵母は、すべて原核生物である。
- (イ) ウイルスは、細胞を基本単位としており、原核生物と真核生物の中間的な存在であると考えられている。
- (ウ) 大きく発達した液胞は、植物細胞にはみられるが、動物細胞にはみられない。
- (エ) 細胞壁は、植物細胞にはみられるが、原核細胞と動物細胞にはみられない。
- (オ) ミトコンドリアは、動物細胞にはみられるが、原核細胞と植物細胞にはみられない。

問2 次の文章の  ・  に当てはまる語句を、それぞれ漢字2文字で答えなさい。なお、それらの語句は異なる語句とする。

過酸化水素に少量の酸化マンガン(IV)を加えると、盛んに分解して酸素を発生する。これは、酸化マンガン(IV)が  として働き、過酸化水素の分解を促進するためである。

一方、過酸化水素に肝臓片を加えても、同様に酸素が発生する。これは、肝臓片の細胞に含まれるカタラーゼという  が、酸化マンガン(IV)と同様の働きをするためである。

問3 酵素について正しいものを、次の(ア)～(オ)から一つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 酵素は、おもにヌクレオチドでできている。
- (イ) 酵素は、異化ではたらくが、同化でははたらかない。
- (ウ) 酵素は、すべて細胞内ではたらく、細胞外ではたらくものはない。
- (エ) 酵素自体は、反応の前後で変化しないため、繰り返し化学反応を促進できる。
- (オ) 光合成に関連する酵素は、おもにミトコンドリアに存在する。

問4 二本鎖DNAのある領域から転写されたRNAがある。この転写されたRNAの塩基組成(数の割合)を調べると、ウラシル(U)が24%、アデニン(A)が20%であった。このRNAのもとになった二本鎖DNA領域におけるグアニン(G)の割合は何%であるか。整数で答えなさい。(ただし、スプライシングはおこらなかったとする)

問5 細胞分裂について、以下の問いに答えなさい。

- (1) 図2は、体細胞分裂の細胞周期における細胞あたりのDNA量の変化を示している。S期として正しいものを、図2中の(ア)～(オ)から一つ選び、記号で答えなさい。

また、下の文章の  に当てはまる記述を5字で、 に当てはまる数字を整数で答えなさい。

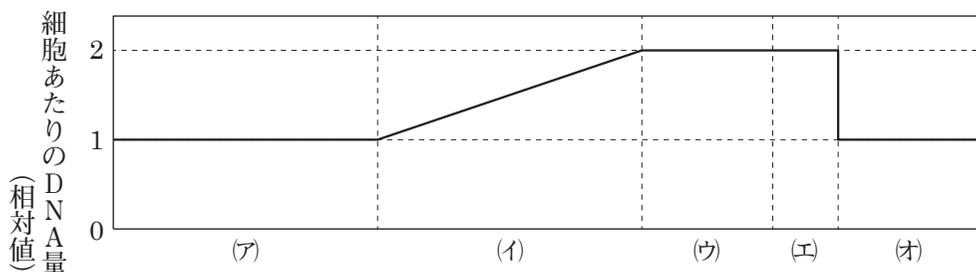


図 2

体細胞分裂の細胞周期において、S期にはDNAが  。また、細胞あたりのDNA量は、G<sub>2</sub>期はG<sub>1</sub>期の  倍になる。

- (2) タマネギの根端細胞を酢酸オルセイン溶液で染色して光学顕微鏡で観察し、細胞周期の各時期の細胞数を数えたところ、表1の結果が得られた。タマネギの根端細胞の1回の細胞周期に要する時間を22時間として、終期に要する時間(時間)を、整数で答えなさい。なお、各時期に要する時間は、各時期の細胞数に比例するものとする。また、各細胞は他の細胞と無関係に分裂しているが、細胞周期に要する時間は同じである。

表 1

時期	細胞数(個)
前期	10
中期	5
後期	15
終期	10
間期	180
合計	220

問6 ヒトの心臓について、正しいものを、次の(ア)～(オ)から一つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 心臓は、意思により一定のリズムで刺激を加えることで拍動する。
- (イ) 心臓の拍動を調節する中枢は、延髄にある。
- (ウ) 心臓の拍動は、副交感神経のはたらきによって促進される。
- (エ) ペースメーカー（洞房結節）は、左心房にある。
- (オ) 心臓の拍動の調節には、自律神経系のみがはたらき、内分泌系ははたらかない。

問7 ヒトの内分泌系について述べた次の文章の□ a □～□ e □に当てはまる語句を、それぞれ答えなさい。

ホルモンは内分泌腺から血液中に分泌され、標的器官に運ばれる。標的器官の細胞は□ a □をもつため、ホルモンを受け取ることができる。

脳下垂体□ b □からのホルモン分泌は、間脳の視床下部にある□ c □が合成・分泌する放出ホルモンや放出抑制ホルモンによって調節される。

視床下部が体液の塩分濃度の上昇を感知すると、□ d □が脳下垂体□ e □から分泌され、その働きによって腎臓での水の再吸収が促進される。

問8 ヒトの自然免疫について述べた次の文章の□a～□cに当てはまる語句を、それぞれ答えなさい。

体内に侵入した細菌などの異物は、樹状細胞やマクロファージ、好中球による

□aにより排除される。

異物が侵入した部位が熱をもって赤く腫れる現象を□bという。

また、リンパ球の一種である□cは、ウイルスなどに感染した細胞を直接攻撃し、排除する。

問9 図3は、日本のある池で5年間にわたって在来生物のモツゴやフナ属魚類、外来生物のタイリクバラタナゴ、オオクチバス、ブルーギルを捕獲し、それらの個体数の割合を推定した結果を、調査年の古いものから順に並べたものである。図3の結果から、適当と考えられるものを、下の(ア)～(オ)から一つ選び、記号で答えなさい。

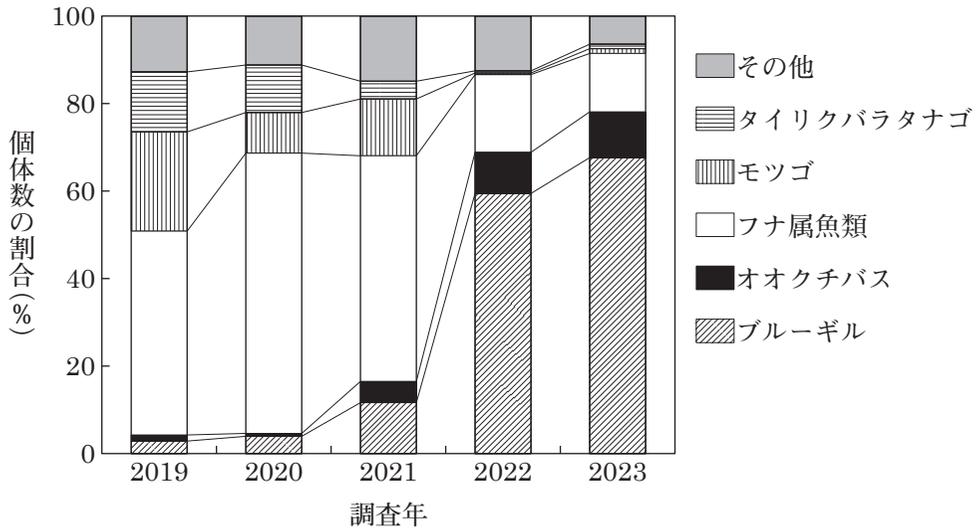


図 3

- (ア) モツゴは絶滅したと判断できる。
- (イ) フナ属魚類の個体数の割合は常に減少している。
- (ウ) 個体数の割合が最も大きく増加したのは、オオクチバスである。
- (エ) 外来生物であっても、個体数の割合が減少する可能性がある。
- (オ) ブルーギルは、在来生物のみを捕食していると判断できる。