

1. 遺伝子の本体を明らかにするためにグリフィスとエイブリーらが行った以下の実験に関する問いに答えよ。（25点）

肺炎双球菌には、マウスに感染させると肺炎を発病する病原性のS型菌と、感染させても発病しないR型菌がある。これら二つの型の肺炎双球菌を用いてグリフィスとエイブリーらはそれぞれ次の実験を行った。

グリフィスの実験

実験① 加熱殺菌をしたS型菌をマウスに注射した。

実験② 加熱殺菌をしたS型菌をR型菌に混ぜてマウスに注射した。

エイブリーらの実験

実験③ S型菌の抽出液をR型菌に混ぜて培養した。

実験④ S型菌の抽出液をタンパク質分解酵素で処理後、R型菌に混ぜて培養した。

実験⑤ S型菌の抽出液をDNA分解酵素で処理後、R型菌に混ぜて培養した。

- (1) 実験①と②におけるマウスの発病の有無を答えよ。
- (2) 実験③～⑤の培養により出現した菌の型を答えよ。
- (3) 実験①～⑤において肺炎双球菌の形質転換が起きたことを示す結果が得られた実験はどれか、実験番号で全て答えよ。
- (4) 実験①と②の結果から示されたことを説明せよ。
- (5) 実験④でタンパク質分解酵素を利用した理由を答えよ。
- (6) 実験⑤でDNA分解酵素を利用した理由を答えよ。
- (7) 実験③～⑤の結果から示されたことを説明せよ。

2. 生物どうしのつながりに関する次の文章を読み、後の問いに答えよ。（25点）

バッタをカエルが食べ、カエルをヘビが食べるように、生物の間の捕食—被食の関係が連続的につながっていることを という。ある動物種が2種以上の生物を捕食する場合、捕食—被食関係は直線状ではなく、網目状になっており、それらの関係の全体を という。また、生産者、一次消費者、二次消費者などの の各段階のことを という。

ある海岸の岩場では、下図の が成立している。ヒトデは主にイガイとフジツボを食べ、レイシガイは主にフジツボを食べている（図中の太い矢印）。この岩場から、もっとも上位の捕食者であるヒトデを除去すると、1年後にはイガイが岩場をほぼ独占し、カメノテとレイシガイが散在する状態とな

った。また、フジツボ、①ヒザラガイ、カサガイおよび藻類は見られなくなった。この岩場のヒトデのように イ の上位の捕食者が②種多様性の維持に大きな影響を及ぼしている場合、このような生物種を エ 種という。



- (1) 文中の ア ～ エ にあてはまる語句を答えよ。
- (2) 下線部①のヒザラガイは岩の表面に付着して生活する。ヒトデを除去したことでヒザラガイが減少した理由を二つ答えよ。
- (3) 間接効果という用語の定義を答えよ。また、ヒトデと藻類との間の間接効果について、次の語句を用いて説明せよ。

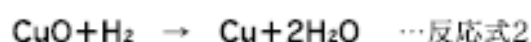
ヒトデ	藻類	ヒザラガイ	カサガイ	影響
-----	----	-------	------	----

- (4) 下線部②の種多様性とは、生態系を構成している生物の種の多様さのことである。一般に生物多様性にはその他にも二つの多様性がある。それらの多様性の名称を答えよ。

酸化還元反応に関する次の文章を読み、後の問いに答えよ。(30点)

Cuを空气中で加熱すると反応式1のような反応が起こる。一方でCuOにH₂を通じながら加熱すると反応式2のような反応が起こる。反応式1でCuは、 ア と結合することで A される。反応式2では、CuOが ア を失い B される。この時、CuOを C するものは、 イ である。CuOのように他の物質を D するはたらきのある物質を ウ , H₂のように他の物質を E するはたらきのある物質を エ と呼ぶ。また、反応式1を電子の移動に着目してみると、Cuは電子を オ ことで、そしてO₂は電子を カ ことでCuOを生成する。このように物質が電子を オ とその物質は F され、物質が電子を カ とその物質は G されたという。

反応式3は、H₂SとO₂との反応である。反応式3はSが イ を失うことを表しているとも言える。このように イ を失う反応を H , イ と化合する反応を I と呼ぶ。



(1) 上の文章の ア ~ カ にあてはまる語句を答えよ。

(2) 上の文章の A ~ I に、酸化か還元のいずれかの語を入れて、文章を完成させよ。

(3) 次の変化で下線をつけた元素が酸化されているものをすべて選べ。

- ① KCl → Cl₂ ② SO₂ → H₂S ③ K₂Cr₂O₇ → K₂CrO₄
④ H₂O₂ → O₂ ⑤ SnCl₂ → SnCl₄

4. 以下の問題に答えよ。なお、計算式も記し、解答は有効数字2桁で答えよ。(20点)

(1) 質量パーセント濃度が35%の濃塩酸(HCl)がある。塩酸の分子量はHCl=36.5とし、その密度は常温で1.18g/cm³とする。

- ① この濃塩酸のモル濃度を求めよ。
② 5.0mol/Lの塩酸200mLを調製するときに用いる35%の濃塩酸の必要量を求めよ。

(2) 一酸化炭素(CO)と酸素(O₂)は2CO+O₂ → 2CO₂の反応式で表せる。ただし、原子量はC=12, O=16とする。

- ① 標準状態の一酸化炭素56Lの質量(g)を求めよ。
② 一酸化炭素4.0molと反応する酸素の質量(g)を求めよ。
③ 一酸化炭素42gと酸素30gを反応させた時に生じた二酸化炭素の質量(g)を求めよ。