

受験番号						

プログラム

令和5年度

生物生産学部第3年次編入学

学力検査問題

総合問題

令和4年6月18日(土)

自 10時00分

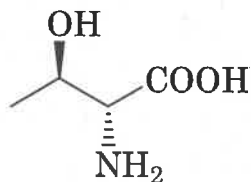
至 11時30分

答案作成上の注意

- 1 この冊子には、総合問題があります。総ページ数は5ページです。
- 2 解答用紙は5枚、下書き用紙は1枚です。
- 3 **解答は横書き**で解答用紙に記入してください。
- 4 受験番号・志望プログラム名は、問題冊子の表紙及び解答用紙の所定の箇所に必ず記入してください。
- 5 配付した下書き用紙は持ち帰ってください。

第1問

下図の化合物 A について、下の問 1～8 に答えなさい。



化合物 A の構造式

- 問 1 IUPAC (国際純正・応用化学連合) 命名法に従って、化合物 A を立体配置も含めて体系的に命名 (英名) しなさい。(原子番号は、H=1, C=6, N=7, O=8 である)
- 問 2 α -アミノ酸の一種である化合物 A が、D-体か L-体かを答えなさい。
- 問 3 化合物 A の構造を、フィッシャー投影式で書きなさい。
- 問 4 化合物 A には何個の立体異性体が存在可能か、化合物 A も含めて答えなさい。
- 問 5 化合物 A のエナンチオマーの構造を、上記の化合物 A の構造式にならって書きなさい。
- 問 6 化合物 A のすべてのジアステレオマーの構造を、上記の化合物 A の構造式にならって書きなさい。
- 問 7 化合物 A について、下図のニューマン投影式を完成させなさい。



- 問 8 純粋な化合物 A の粉末を蒸留水に溶かして、1.00 mmol/L 濃度の水溶液を 100 mL 調製するときの具体的な操作を 300 字以内で説明しなさい。ただし、化合物 A は水によく溶けるものとし、測容器 (計量容器) として 10 mL ホールピペットと 100 mL メスフラスコが複数個使用できるものとする。また、1 mg の桁まで秤量可能な電子天秤、秤量瓶、ロート、ビーカー、駒込ピペット、安全ピペットなど実験室で通常用いられる装置や器具類も使用できるものとする。(原子量は、H=1, C=12, N=14, O=16 とする)

第2問

次の文章を読み、下の問1～4に答えなさい。

17世紀後半にオランダの(①)は、独自に開発した顕微鏡を用いて微生物などの生きた細胞を世界で初めて観察、記録したと言われている。リンネは微生物の存在を知りながら、生物分類として(②)を提唱していた。しかし(③)世紀になって、微生物の働きが明らかにされ、その存在を無視できなくなり、ドイツのヘッケルは(④)を提唱し、微生物学が科学として認められるようになった。その原動力となった一人は、フランスの(⑤)であり、彼は生物の自然発生説を否定するとともに、発酵現象が微生物の働きによるものであると結論づけたり、ワインの低温殺菌法を開発したりした。一方、寒天培地を考案して微生物の純粋培養法を確立したドイツの(⑥)は、炭疽菌を単離し、(a)病原体を定義づけた。さらにロシアの(⑦)は、土壌環境中から(⑧)を発見した。このような研究の積み重ねによって、微生物が、食品、医療、そして環境に深くかかわる生き物として認識されるようになった。

(⑨)生物である菌類・藻類などの微生物では、(⑩)生物である細菌とは異なり(b)核膜があり、細胞小器官、例えば、(⑪)、(⑫)、(⑬)などの膜系が細胞内に形成され、多様な細胞機能を分担している。細菌の(⑭)には、こうした多様な機能が備わっている。

細菌の長径は一般的に約0.1～20.0(⑮)であり、その多くは細胞壁の主成分である(⑯)によって一定の形に保たれている。細菌は細胞表層構造の違いにより、(⑰)陽性菌と陰性菌に分けることができる。細菌の細胞外には長く伸びた運動器官である(⑱)がみられる場合がある。また、(c)枯草菌などの細菌では菌体内に(⑲)と呼ばれる耐久型の細胞を形成するものがあり、100℃の加熱にも耐えることができる。1個の細菌細胞が寒天培地上で分裂を繰り返し増殖すると、(⑳)と呼ばれる細胞の塊を形成するようになる。

問1 (①)～(⑳)に当てはまる適切な語句を答えなさい。

問2 下線部(a)について、どのように定義づけたのか、100字以内で説明しなさい。

問3 下線部(b)を構成する主な化学成分を二つ答えなさい。

問4 下線部(c)によって製造される代表的な食品名を答えなさい。

第3問

次の文章を読み、下の問1～4に答えなさい。

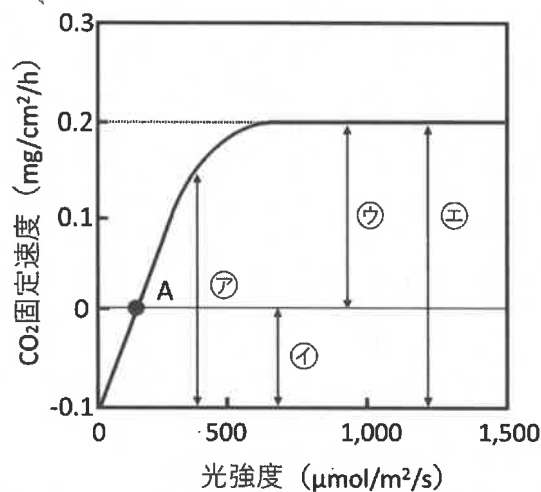
高等植物のCO₂固定の主経路は(①)回路と呼ばれる。大気中のCO₂は(a)気孔を通って葉内に拡散され、葉肉細胞内で固定される。CO₂固定の最初の生化学反応は(②)と呼ばれる酵素により触媒される。光合成で固定されたCO₂は、多くの植物では貯蔵物質として(③)の形で蓄えられるが、(b)成長組織や貯蔵器官に転流される場合にはショ糖が使われる。

問1 (①)～(③)に当てはまる適切な語句を答えなさい。

問2 下線部(a)について、気孔の開閉に関わる植物ホルモン名を答えなさい。

問3 下線部(b)について、一部の植物は光合成産物をショ糖として蓄積するため、砂糖の原材料として利用される。砂糖製造のために日本国内で栽培される主な植物名を一つ答えなさい。

問4 下図は、ある植物の光-光合成(CO₂固定速度)曲線を示す。

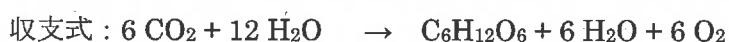


(1) 図中のCO₂固定速度が0になる点Aを何と呼ぶか、答えなさい。

(2) 図中の矢印㉗～㉙のうち、光強度が飽和したときの真の光合成速度を示すものはどれか、適切なものを一つ選びなさい。

(3) 図のデータを用いて、葉面積が10 cm²の葉に1,000 μmol/m²/sの光を7時間照射したときのグルコース(C₆H₁₂O₆)生産量(mg)を計算し、有効数字3桁で答えなさい。ただし、固定されたCO₂はすべてグルコース生産に使われるものとする。

計算には以下に示す光合成の収支式を用いなさい。(原子量はH=1, C=12, O=16とする)



第4問

次の文章を読み、下の問1～4に答えなさい。

地球上には、森林、河川、海洋、干潟など、さまざまな環境があり、多様な生態系が存在する。これを生態系の多様性という。また、生態系には、細菌から動物まで、さまざまな生物種が存在している。これを(a)種の多様性という。さらに、同じ種でも各個体の持つ遺伝子は異なる。これを(b)遺伝子の多様性と呼び、遺伝子の多様性が高ければ、さまざまな環境の変化に適応できる可能性を秘め、逆に、低ければ(①)の危険性が高まる。

私たち人類は、生態系から、食料の供給、生活空間の提供など、さまざまな恩恵を受けている。これを(②)という。食料としての生物資源を持続可能な形で利用するためには、生態系、種、及び遺伝子の多様性からなる生物多様性をバランス良く保全していく必要がある。(c)生物多様性は自然現象によって変化することがあるが、(③)や(④)のような人間活動によって脅かされることもある。このように、人間活動が生物多様性に影響を及ぼすことを人為かく乱という。

問1 (①)～(④)に当てはまる適切な語句を答えなさい。

問2 下線部(a)について、種の多様性の指標は「種数」ともう一つは何か、10字以内で答えなさい。

問3 下線部(b)について、遺伝子の多様性を調べる方法にはどのようなものがあるか、30字以内で説明しなさい。

問4 下線部(c)について、自然現象とはどのようなものがあるか、適切なものを三つ答えなさい。