

令和3年度宇都宮大学農学部第3年次編入学試験問題

宇都宮大学農学部

生物学及び化学

1. 「受験番号」は、解答用紙の受験番号欄に忘れずに記入すること。
2. 生物学2問、化学1問より2問選択し、それぞれ別の解答用紙に問題番号を記し、解答すること。ただし、2問をこえて解答してはならない。

令和3年度宇都宮大学農学部第3年次編入学試験問題

宇都宮大学農学部

科目名： 生物学及び化学	学科名： 生物資源科学科
--------------	--------------

第1問 次の文章を読み、以下の設問（問1～問4）に答えよ。

光合成は地球上の生物を養う、最も重要な生命活動の一つである。①約30億年前から、海中の（1）が光合成を開始した。この証拠として（1）の放出する粘液とCaなどからなる堆積物である（2）が見ついている。植物の光合成は（3）で行われている。マーギュリス博士らは、長い時間の中で、（1）が真核生物と共生するようになり、植物細胞の中の（3）となったとする（4）説を唱えた。

C<sub>3</sub>型光合成では、（5）という酵素によってCO<sub>2</sub>を固定し、初期産物として（6）が生産される。一方、C<sub>4</sub>型光合成では、第一段階として（7）という酵素によってCO<sub>2</sub>を固定し、初期産物は（8）である。その後、（8）は（9）として（10）に輸送され、そこでCO<sub>2</sub>に再転換され、（5）によって固定される。

CAM型植物は夜間に（11）を開けて、CO<sub>2</sub>を取り込み、（7）で固定し、（9）を（12）中に蓄める。昼間は（11）を閉じたまま、CO<sub>2</sub>を生成し、（5）によって固定する。

問1 （1）～（12）にあてはまる語句を記せ。

問2 下線部①の結果として、縞状鉄鉱床（層）が形成された。この形成過程を100字程度で記せ。

問3 CAM植物の代表的なものを2つ挙げ、その特徴を50字程度で記せ。

問4 C<sub>4</sub>植物はC<sub>3</sub>植物から進化したと考えられる。この進化を引き起こした、要因について考察し、100字程度で記せ。

第2問 以下の昆虫に関する設問（問1～問3）に答えよ。

問1 昆虫は無脊椎動物であり、脊椎動物である哺乳類や鳥類等とは体の構造が大きく異なる。そこで、昆虫（成虫）の外部形態の特徴について説明せよ。なお、脊椎動物に同様の働きをする器官がある場合はそれと比較しながら400字程度で説明せよ。

問2 昆虫は、卵から成虫までの成育過程の違いによって不完全変態をする種類と完全変態をする種類に分類される。これらの違いとそれぞれどのような昆虫が該当するのかについて、200字程度で説明せよ。

問3 下記の語句について30から50字程度で説明せよ。

1. モンシロチョウ
2. 養蚕
3. ハマダラカ
4. 群生相（群集相や群居相と言う場合もある）
5. 腹脚

第3問 以下の設問（問1～問5）に答えよ。

問1 次の①～④の語句を、それぞれ30～60字程度で説明しなさい。

- ① 同位体      ② 同素体      ③ 同族体      ④ 異性体

問2 下記に挙げた物質の中から、解答例にならい、問1の①～④の関係となる組み合わせを、それぞれ少なくとも一組選びなさい。2回以上選択する物質があっても差し支えない。また、「酸素」「水素」「窒素」は元素の名称としても、一般的な分子の名称としても用いられるものとする。

解答例：「①：○○と●●  
②：□□と■ ■ ・ ・ ・」

物質：イソロイシン	エタノール	オゾン	カーボンナノチューブ	
酸素	ジエチルエーテル	水素	ダイヤモンド	窒素
トリチウム	ブタノール	ロイシン		

問3 多くのアミノ酸は鏡像異性体を持つが、グリシンは持たない。その理由を、一般的なアミノ酸の構造式を描き、200字程度で説明しなさい。

問4 セシウム137とセシウム134の関係は、問1の①～④では、いずれに該当するか、記号で答えなさい。

問5 セシウム137とセシウム134はいずれも放射線を放出する核種であり、時間の経過とともにその放射能は減少していく。それぞれの半減期（放射能が二分の一になる期間）はセシウム137が30年、セシウム134が2年であるとする。現在、それぞれの放射能は1,000ベクレルずつ、合計で2,000ベクレルあるものとする。ただし、ベクレルとは1秒間に1個の原子が崩壊することを示す単位である。

1) 6年後の合計の放射能を計算しなさい。

2) 60年後の合計の放射能を計算しなさい。

ただし、計算過程も記述し、最終的な解答においては、小数点以下は切り捨てること。また、必要であれば、以下の数値を使うこと。

$$2^{0.2} = 1.15$$