

令和4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」をすべての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問を選択し，それぞれ対応する解答用紙の所定の欄に，解答すること。ただし，2問をこえて解答してはならない。
3. 選択しなかった問題の解答用紙は，受験番号のみを記入し，白紙で提出すること。

令和4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5）に答えよ。

被子植物は、①コケやほとんどの裸子植物にはみられない（1）という特有の生殖方法を行う。このしくみでは、雄性配偶体に含まれる2つの（2）のうちの1つが、雌性配偶体に含まれる（3）と受精することで胚となり、もう一方が（4）と受精することで胚乳となる。したがって、②種子には胚・胚乳・種皮という3種類の遺伝子型の異なる組織が含まれる。また、種子の発芽には、水・酸素・温度といった条件が必要である。レタス・シロイヌナズナ・イチゴの発芽には、③自身の生育に適した環境下で発芽するために、追加の条件として（5）を要求することが知られている。

問1 （1）～（5）にあてはまる語句を記せ。

問2 下線部①について、スギゴケやイチョウの雄性配偶子は、被子植物の雄性配偶子もっていない能力を有している。その能力を簡潔に記せ。

問3 下線部②について、他殖性植物であるキャベツ（ $2n=18$ ）における胚・胚乳・種皮の細胞の核相を明らかにしつつ、これらの組織を構成する細胞がもつ遺伝情報の相違点を簡潔に記せ。

問4 下線部③について、コムギ・ダイコン・タマネギなどは、花芽の形成に一定期間の低温処理を要求する。これらの植物種が低温処理を要求することによって、どのような利点（生物学的意義）があるのか説明せよ。

（次のページに続く）

問5 イネ・コムギ・トウモロコシの可食部は胚乳であるが、以下のA～Cの作物の可食部は胚乳とは異なる部位である。それぞれの可食部がどのような組織か、それぞれの違いを明確にしつつ、説明せよ。

- A. ダイズ（枝豆や納豆として食用する場合）
- B. ナス
- C. イチゴ

第2問 以下の昆虫に関する設問（問1～問2）に答えよ。

問1 以下の昆虫の目（もく）について、その形態的および生態的特徴を30～60文字程度で説明せよ。さらに、その目に該当する種を下記の昆虫の種名の中からそれぞれ5種選んで記せ。

- (1) チョウ目（鱗翅目）
- (2) コウチュウ目（鞘翅目）
- (3) カメムシ目（半翅目）

記

カブトムシ、ヒグラシ、クロアゲハ、ハネナガイナゴ、ケラ、コナガ、ヤマトクサカゲロウ、アサギマダラ、マメコガネ、オンシツコナジラミ、ハスモンヨトウ、クロゴキブリ、クビアカツヤカミキリ、カブラハバチ、ウリハムシ、イチモンジセセリ、イエバエ、ヘビトンボ、コナチャタテ、ツマグロヨコバイ、アキアカネ、マツムシ、アオバアリガタハネカクシ、ワタアブラムシ、ゲンジボタル、オオカマキリ、チャバネゴキブリ、セッケイカワゲラ、モンカゲロウ、ネギアザミウマ、クロヤマアリ、ヒメギス、アカスジカスミカメ、ムラサキトビケラ、マダラガガンボ、ヒアリ、アタマジラミ、オオハサミムシ、ネコノミ、セイヨウミツバチ

問2 下記の語句について20～50文字程度で説明せよ。

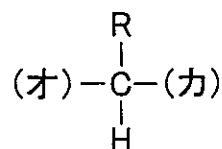
- (1) 複眼
- (2) サバクトビバッタ
- (3) 気門
- (4) 天敵
- (5) 平均棍

第3問 次の設問（問1～5）に答えよ。

問1 次のア～エの元素記号で表される元素名と原子量を答えよ。原子量は、小数を切り捨てて良い。例えば「S」は「硫黄 32」となる。

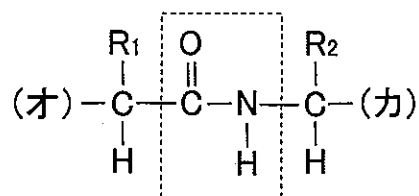
ア)H イ)C ウ)N エ)O

問2 右に示す構造式は、アミノ酸の一般的な構造を示したものである。オ とカ に入る官能基を、問1のア～エに示した4つの元素記号を用いて答えよ。なお、「C」が入るのはカの方である。必要であれば数字を用いても良い。



問3 問2に示す図のRに、問1に示すア)のHが入るもっとも単純な構造のアミノ酸の名前を答えよ。また、その分子量を計算せよ。計算の過程も書くこと。

問4 アミノ酸は、問2においてオとカで示した官能基で脱水縮合を起こし、右図において点線で囲む構造によって互いに結合する。この結合の名称を答えよ。



問5 幾種類ものアミノ酸が決まった順序で数多く、問4に示す結合によって鎖状につながった化合物は「ペプチド」あるいは「タンパク質」と呼ばれる。タンパク質には、一次構造から四次構造まで、4段階の構造がある。次の説明は、そのうちの二次構造のものである。

タンパク質は、水に漂うヒモのように不規則な形になっているわけではなく、ある決まった形で存在している。例えば、らせん状に巻いた構造を取ることも多い。らせん状の構造は α ヘリックスと呼ばれている。このようなことを二次構造という。

上記に記した二次構造以外の、

一次構造

三次構造

四次構造

それぞれについて、簡単に説明せよ。