

令和8年度宇都宮大学農学部第3年次編入学試験問題

生物学及び化学

農学部 生物資源科学科

令和7年6月12日(木)実施

9時00分～10時00分

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、それぞれを異なる解答用紙に、解答すること。ただし、2問をこえて解答してはならない。

令和8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 以下の設問（問1～問2）に答えよ

問1 以下の生物学に関する用語について、その違いを明確にしつつ、それぞれの言葉の意味を各50字以内で説明せよ。

- (1) gene, genome
- (2) 分化, 脱分化
- (3) 同化, 異化
- (4) 一次遷移, 二次遷移

(次のページに続く)

問2 次の生物学に関する文章を読み、その正誤を判断し正しい場合には「○」を、誤っている場合にはその誤りを訂正せよ。

- (1) 葉緑体は独自の DNA とリボソームをもってタンパク質合成を行っている。
- (2) 哺乳動物や植物のミトコンドリア DNA は生物種によらずどれもサイズや遺伝子配置が非常に類似している。
- (3) 3個の塩基からなるコドンは、特定のアミノ酸を指定しており、3個の塩基の組み合わせごとに、64種類のアミノ酸に対応している。
- (4) PCR法では、2種類のプライマー、4種類のヌクレオチド、DNAポリメラーゼを含む反応液中に、DNAを加え、96度程度の高温と50度程度への冷却を交互に繰り返すことで目的領域のDNA断片を増幅できる。
- (5) 食用に利用されているシイタケの子実体の核相は $2n$ である。
- (6) ヒトの循環系において、静脈血は大静脈と肺静脈を流れる。
- (7) 植物ホルモンであるエチレンは、イネの徒長を引き起こす物質として同定され、細胞の伸長や種子の休眠打破、受粉なしの果実肥大などの作用が知られている。
- (8) すい臓のランゲルハンス島で産生されるグルカゴンは、血糖値を下げる働きがあり、糖尿病患者への注射に利用される。
- (9) ラマルクが提唱した用不用の説は、使用頻度の高いものが発達し、不用なものは退化する、または親が獲得した形質が遺伝して子孫に伝わるという説であり、キリンの首の発達など、現在でも広く正しいと認められている進化論である。
- (10) 放射性同位体は、生物体内に取り込ませ追跡するトレーサー（追跡標識）として研究利用されている。このような利用法は、放射性同位体が自然界に全く存在しない物質であるという特徴を活用したものである。

第2問 以下の昆虫に関する設問（問1～問3）に答えよ。

問1 下記の語句について30から60字程度で説明せよ。

1. 単眼
2. 単為生殖
3. 衛生害虫
4. エクダイソン

問2 昆虫類（昆虫綱）は地球上に100万種以上が生息しているとされ、最も繁栄している動物群であると考えられるが、このように繁栄することができた理由について200から300字程度で説明せよ。

問3 植物の花には主に風媒花と虫媒花があり、虫媒花で花粉を運んで受粉の手助けをする昆虫を花粉媒介昆虫あるいは送粉昆虫と呼ぶ。下記の生物種の中から、虫媒花を持つ植物3種と花粉媒介昆虫3種を選んで記入せよ。

さらに、虫媒花を持つ植物は花粉媒介昆虫に来てもらうために花の構造や機能をどのように進化させているのか、100から120字程度で説明せよ。

記

イネ、コムギ、カボチャ、トウモロコシ、シロツメクサ、スギ、イチョウ、サクラ、クロマルハナバチ、オニヤンマ、ゲンジボタル、タガメ、ホソヒラタアブ、ワタアブラムシ、ツマグロキンバエ、ハンミョウ

第3問 次の文章を読み、以下の設問（問1～6）に答えよ。

植物の生育を促進し生産性を高めるために利用される（1）のうち、とくに窒素、（2）、（3）は多く補給する必要があり、これらの3元素を（1）の三要素という。窒素は空気中に（4）%含まれ、常温で安定だが、高温で種々の元素と結合する。

この空気中にある窒素を利用し、アンモニアが（5）法で工業的に製造される。その反応の熱化学方程式は、式①で示される。



この反応の平衡状態を考えたとき、圧力を（6）し、温度を（7）するとアンモニア合成に有利な条件になる。一方、この反応の反応速度を考えたとき、温度を（8）した場合、また、 Fe_3O_4 を主成分とする触媒を利用した場合に反応速度は大きくなる。

アンモニアは、アンモニウム塩や尿素のような（1）の原料として多量に使われている。また、下記のように、硝酸の原料としても利用される。

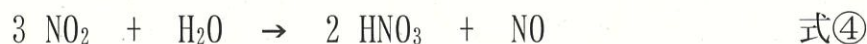
白金Ptを触媒にして、アンモニアと空気を800～900℃に加熱して酸化する。



一酸化窒素をさらに酸化して二酸化窒素にする。



二酸化窒素を水と反応させる。



硝酸は、（1）として農業に大きく貢献した一方で、第一次世界大戦にも影響を及ぼした。

問1 文章中の（1）～（8）に適語を入れよ。

問2 一定温度で、窒素 x (mol) と水素 $3x$ (mol) を体積 V (L) の容器中で反応させたところ、アンモニア x (mol) を生成し、式①の平衡状態に達した。平衡時の水素は何 mol か。 x を用いて示せ。

問3 問2の反応の平衡定数 K はいくらか。 x と V を用いて示せ。

問4 式②～④を1つの化学反応式にまとめよ。

問5 1.7 kg のアンモニアから得られる硝酸は最大で何 kg か示せ。ただし、原子量は $\text{H} = 1.0$, $\text{N} = 14$, $\text{O} = 16$ とする。

問6 下線について，硝酸が何に利用されたのかを答えなさい。