

令和8年度 編入学試験 学力検査

専門科目 試験問題

化学

筑波大学 生命環境学群 生物資源学類

注意：

1. 問題冊子はこの表紙を含めて5枚、解答用紙は4枚です。各自確認してください。
2. 解答の方法等については問題文最初の指示に従ってください。
3. 解答が終わったら、すべての解答用紙を科目別に問題の番号順に重ね、裏返して机の上に置いてください。下書き用紙も回収します。
4. 問題冊子は持ち帰ってください。

令和 8 年度生物資源学類編入学試験問題	
専門科目	化 学

解 答 用 紙	
枚 数	4 枚

＊次の設問 1～4 について、指定された解答用紙を使用してください。

＊すべての解答用紙の所定の欄に、氏名と受験番号を記入してください。

【設問 1】

次の問 1-1 および問 1-2 に答えなさい。

問 1-1 化学式 C_5H_{12} で表される分子には () 種類の異性体がある。

(a) 空欄 () に入る数字を記しなさい。

(b) 可能な異性体全てについて、構造式およびそれらの省略型（示性式）を示しなさい。

問 1-2 下に挙げる 6 種の化合物類を炭素原子を 1 つだけ含む化合物が存在する 1 炭素化合物類とそれ以外とに区別したい。

(a) 1 炭素化合物類について、それぞれの慣用名および化学式を書きなさい。

(b) それ以外の化合物類について、なぜ 2 個以上の炭素原子が必ず含まれているのか、その理由をそれぞれの化合物類について簡単に説明しなさい。

カルボン酸類、エステル類、アルデヒド類、エーテル類、ケトン類、アルコール類

【設問 2】

次の文を読み、問 2-1～問 2-3 に答えなさい。

任意の物質の吸光度 A は、吸光度測定に用いるセルの光路長 b (cm) とモル濃度 c ($\text{mol} \cdot \text{l}^{-1}$) に比例し、このときの比例定数 ε ($\text{mol}^{-1} \cdot \text{l} \cdot \text{cm}^{-1}$) をモル吸光係数と呼ぶ。

$$A = \varepsilon \cdot b \cdot c$$

問 2-1 ある化合物 X の水溶液の吸光度を光路長 1 cm のセルを用いて測定したところ、 $A = 0.88$ であった。この水溶液中の化合物 X のモル濃度を有効数字 2 桁で答えなさい。ただし、X の モル吸光係数は、 $\varepsilon = 6.2 \times 10^3 \text{ mol}^{-1} \cdot \text{l} \cdot \text{cm}^{-1}$ とする。

問 2-2 ある酸 HA は、水溶液中で $\text{HA} \rightleftharpoons \text{A}^- + \text{H}^+$ の化学平衡 を保つ。 $2.5 \times 10^{-5} \text{ mol}$ の HA を pH の異なる 10 ml の緩衝液に溶かし、その吸光度を光路長 1 cm のセルを用いて測定したところ、右表の結果が得られた。この結果をもとに、HA と A^- のモル吸光係数を求めなさい。また、HA の解離定数 pK_a を求めなさい。

pH	吸光度
1.0	0.1
2.0	0.1
6.2	0.3
10.5	0.5
11.5	0.5

問 2-3 上記の実験において、ある pH の緩衝液を用いて吸光度を測定したところ、 $A = 0.2$ であった。このとき、HA の何%が A^- に解離しているか答えなさい。計算過程も示すこと。

【設問 3】

次の文章に関する以下の問 3-1～問 3-3 に答えなさい。

$\text{C}_6\text{H}_7\text{N}$ の分子式を持つ芳香族化合物 A を希塩酸に溶かし、低温下で亜硝酸ナトリウム水溶液を加えると化合物 B が生じる。生じた化合物 B を含む水溶液にナトリウムフェノキシド水溶液を加えると、化合物 C が生じる。

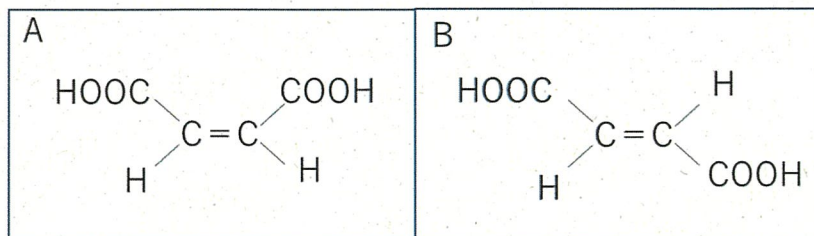
問 3-1 化合物 A の構造式および一般名称を書きなさい。

問 3-2 化合物 B および C の名称を答えなさい。

問 3-3 下線部の化学反応の名称を答えるとともに、化学反応式を書きなさい。

【設問 4】

下記の化合物 A, B について、以下の問 4-1～問 4-4 に答えなさい。



問 4-1 A, B それぞれの名称を答えなさい。

問 4-2 同一組成で構造の異なる化合物のうち、A, B のような関係にあるものを何と呼ぶか答えなさい。

問 4-3 TCA 回路を構成する化合物は A, B のうちどちらか。

問 4-4 化合物 A にアンモニアを付加した場合に生じる物質について、名称と構造式を書きなさい。この物質には光学異性体が存在する。不斉炭素に*印をつけなさい。

令和8年度 編入学試験 学力検査

専門科目 試験問題

生物学

筑波大学 生命環境学群 生物資源学類

注意：

1. 問題冊子はこの表紙を含めて3枚、解答用紙は2枚です。各自確認してください。
2. 解答の方法等については問題文最初の指示に従ってください。
3. 解答が終わったら、すべての解答用紙を科目別に問題の番号順に重ね、裏返して机の上に置いてください。下書き用紙も回収します。
4. 問題冊子は持ち帰ってください。

令和 8 年度生物資源学類編入学試験問題	
専門科目	生物学

解 答 用 紙	
枚 数	2 枚

*設問 1～2 について、それぞれ専用の解答用紙を使用しなさい。

*すべての解答用紙の所定の欄に、氏名と受験番号を記入してください。

【設問 1】 次の文章を読んで、問 1-1～1-4 に答えなさい。

生物の細胞は、一つの細胞が成長して二つの細胞に分裂して増殖する。このような一連の過程を細胞周期と呼ぶ。

真核生物の体細胞分裂の場合、細胞周期は大きく 1 と分裂期（M 期）に分けられる。

1 はさらに、2 期、DNA 合成期（S 期）、3 期に分けられる。① M 期は、前期、中期、後期、終期に分けられる。

②S 期において、1 細胞あたりの核内の DNA 量は、複製されて 2 倍になり、その後 2 個の 4 に等しく分配されることで元の量に戻る。

③体細胞分裂を繰り返して増殖した細胞は分化する。分化した細胞には、増殖能を保ちつつ細胞分裂を行なわないものがあり、このような細胞は 5 期に入っている。

問 1-1 上記の文章の空欄 1 から 5 に適当な語を入れなさい。

問 1-2 下線①に記載される過程について、前期、中期、後期、終期それぞれで観察される現象について、下記の用語を適宜選んで説明しなさい（各 30 字以内）。

用語：染色体、凝集、核膜、赤道面、紡錘体、分離、細胞質分裂

問 1-3 下線②の記載について、次の問いに答えなさい。

- a. DNA 複製時には、元の DNA を鋳型として正確に複製され、分配される。このような複製方法の名称を答えよ。
- b. DNA 複製時は、鋳型鎖の情報を元に、DNA ポリメラーゼにより新生鎖が合成される。連続的に伸長される新生鎖はリーディング鎖と呼ばれ、不連続的に伸長される新生鎖はラギング鎖と呼ばれる。ラギング鎖伸長の仕組みを、下記の用語を使って 50 字以内で説明しなさい。

用語：岡崎フラグメント、DNA リガーゼ

問 1-4 下線③で記載される「細胞の分化」について、50 字以内で説明しなさい。

【設問2】 次の文章を読んで、問2-1～2-3に答えなさい。

植物のように、生きていくために必要な栄養を自ら作り出すことができる生物を[1]生物と言ひ、人間などの動物は、[1]生物である植物や他の動物を食べることにより、生存に必要なエネルギーなどを得ている[2]生物である。

人間が[3]を摂取した際には、まず口内において唾液に含まれる[4]が働き、[3]を[5]へと分解する。さらに腸内において[5]は、[6]の働きによってブドウ糖へと分解されて腸管より吸収される。

問2-1 上記の文章の空欄 [1] から [6] に適当な語を入れなさい。但し、同じ番号の欄には同じ用語が入る。

問2-2 [3] は、サツマイモに多く含まれる栄養素であるが、調理することにより甘さが増すことが知られている。どのような調理をすることにより最も甘くなるのか、その理由も含めて100字以内で説明しなさい。

問2-3 腸管から吸収されたブドウ糖は、血液により運ばれ各細胞に取り込まれる。その後、生存に必要なエネルギー物質である ATP へと変換されるが、その過程を以下の用語を全て含めて250字以内で説明しなさい。

用語：解糖系、クエン酸回路、ミトコンドリア、ピルビン酸、アセチル CoA、細胞質、ATP 合成酵素、NADH などの還元物質、電子伝達系、二酸化炭素、酸素、ATP

令和 8 年度 編入学試験 学力検査

専門科目 試験問題

数学

筑波大学 生命環境学群 生物資源学類

注意：

1. 問題冊子はこの表紙を含めて 3 枚、解答用紙は 2 枚です。各自確認してください。
2. 解答の方法等については問題文最初の指示に従ってください。
3. 解答が終わったら、すべての解答用紙を科目別に問題の番号順に重ね、裏返して机の上に置いてください。下書き用紙も回収します。
4. 問題冊子は持ち帰ってください。

令和 8 年度生物資源学類編入学試験問題	
専門科目	数 学

解 答 用 紙	
枚 数	2 枚

*次の設問 1～2 について、指定された解答用紙を使用してください。

*すべての解答用紙の所定の欄に、氏名と受験番号を記入してください。

【設問 1】

時間 $t=0$ で沈降し始めた粒子 1 は、時間 t において、 $v_1(t) = 1 - \exp(-t)$ の速度で沈降する。同じ高さから、粒子 1 より遅れて $t=1$ から沈降し始めた粒子 2 は、時間 $t (> 1)$ では、 $v_2(t) = 2(1 - \exp(1 - t))$ の速度で沈降する。

問 1-1 十分な時間が経過した時、粒子 1 と粒子 2 の沈降する速度は、それぞれいくらになるか。

問 1-2 粒子 1 と粒子 2 が同じ沈降速度になる時間 t_a を求めよ。

問 1-3 粒子 2 が粒子 1 に追いつく時間 t_b が満たす式を示せ。さらに、 $n < t_b < n+1$ となる整数 n を求めよ。必要であれば表 1 を利用せよ。

表 1 x の時の $\exp(-x)$ の値

x	$\exp(-x)$
1	0.367879
2	0.135335
3	0.049787
4	0.018316
5	0.006738

【設問 2】

$\mathbf{a} = (a_1, a_2, a_3)$ 、 $\mathbf{b} = (b_1, b_2, b_3)$ をともに 3 次元の実ベクトルとする。 $\mathbf{a}$ と $\mathbf{b}$ の外積 $\mathbf{a} \times \mathbf{b}$ を、
 $\mathbf{a} \times \mathbf{b} = (a_2b_3 - a_3b_2, a_3b_1 - a_1b_3, a_1b_2 - a_2b_1)$

と定義する。

問 2-1 一般に、 $(\mathbf{a} \times \mathbf{b}) \cdot \mathbf{a} = (\mathbf{a} \times \mathbf{b}) \cdot \mathbf{b} = 0$ であることを示せ。

問 2-2 一般に、 $\mathbf{a} \times \mathbf{b} = -\mathbf{b} \times \mathbf{a}$ であることを示せ。

問 2-3 $\mathbf{a} = (1, 3, -1)$ 、 $\mathbf{b} = (2, 1, -2)$ のときの $\mathbf{a} \times \mathbf{b}$ を求めよ。

問 2-4 $\mathbf{a} = (1, 3, -1)$ 、 $\mathbf{b} = (2, 1, -2)$ が張る平行四辺形の面積を求めよ。