

一 般 選 抜

2024年10月・2025年4月入学 東京農工大学大学院農学府修士課程

入 試 問 題

外国語（英語）

物質循環環境科学 プログラム

5枚のうちの1

以下の問題 [1] ~ [4] にすべて答えよ。

なお、[1] ~ [4] の問題ごとに1枚の答案用紙を用い、選択した問題の番号を記入せよ。

[1] ~ [3] の問題を英語で解答することを希望する人は、問題番号にアスタリスクの付いた方を答えよ。

Answer all the questions of [1] - [4] below. Use a separate sheet for each question. Write the question number on each sheet.

Those who want to use English to answer the questions of [1] - [3] are requested to refer the questions marked with asterisks like "Question [1] *".

一般選抜

2024年10月・2025年4月入学 東京農工大学大学院農学府修士課程

入試問題

外国語（英語）

物質循環環境科学 プログラム

5枚のうちの2

問題〔1〕以下の英文を和訳せよ。なお、日本語として理解しやすいように意識してもよい。

Question〔1〕 * Give your opinion for what the following sentences argue in around 10 lines in English.

著作権の関係により掲載を差し控えさせていただきます。

Source:

Handelsman, J. (2021) *A World without Soil: The past, present and precarious future of the Earth beneath our feet*, Yale University Press, pp.16-17. ISBN978-0-300-25640-6 より一部改変.

著作権の関係により掲載を差し控えさせていただきます。

一 般 選 抜

2024年10月・2025年4月入学 東京農工大学大学院農学府修士課程

入 試 問 題

外国語（英語）

物質循環環境科学 プログラム

5枚のうちの3

問題〔2〕以下の英文を和訳せよ。なお、日本語として理解しやすいように意識してもよい。

Question〔2〕 * Give your opinion for what the following sentences argue in around 10 lines in English.

著作権の関係により掲載を差し控えさせていただきます。

Source:

Brownlie, W. J. *et al.* (2023) Phosphorus price spikes: A wake-up call for phosphorus resilience. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 7:1088776. doi:10.3389/fsufs.2023.1088776 より一部抜粋, 改変.

著作権の関係により掲載を差し控えさせていただきます。

一 般 選 抜

2024年10月・2025年4月入学 東京農工大学大学院農学府修士課程

入 試 問 題

外国語（英語）

物質循環環境科学 プログラム

5枚のうちの4

問題〔3〕以下の英文を和訳せよ。なお、日本語として理解しやすいように意識してもよい。

Question〔3〕 * Give your opinion for what the following sentences argue in around 10 lines in English.

著作権の関係により掲載を差し控えさせていただきます。

Source:

IPCC (2021) Summary for Policymakers. In “*Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*”, Masson-Delmotte, V. et al. (eds.), Cambridge University Press, pp. 3-32.
doi:10.1017/9781009157896.001 より一部抜粋，改変。

著作権の関係により掲載を差し控えさせていただきます。

一 般 選 抜

2024年10月・2025年4月入学 東京農工大学大学院農学府修士課程

入 試 問 題

外国語（英語）

物質循環環境科学 プログラム

5枚のうちの5

問題〔4〕以下に示す用語から1つを選び、それについて英語で8～10行で説明せよ。

カーボンニュートラル
越境大気汚染
バイオレメディエーション

Question〔4〕 * Select one of the following terms, explain it, and give your opinion in 8-10 lines in English.

Carbon neutrality
Transboundary air pollution
Bioremediation

13 枚のうちの 1

問題 [1] ~問題 [8] のうちから5問を選択し、答えよ。問題 [9] ~問題 [16] のうちから志望の指導教員の問題を選び、答えよ。問題ごとに1枚の解答用紙を用い(裏面も使用可)、選択した問題の番号をそれぞれ記入すること(解答用紙は6枚になる)。なお、問題 [1] ~問題 [8] のうちから6問以上に解答した場合は、点数の低い方から5問の得点を合計点とする。

Choose five questions from Question [1] to Question [8], and choose one question of your supervisory professor from Question [9] to Question [16]. Use a separate sheet (the back side is also available) for each question (6 answer sheets in total). Write the number of the selected question on each sheet. When you answer more than 6 questions from Question [1] to Question [8], the 5 lower scores will be totaled.

問題 [1] 化学的酸素要求量(COD)に関して、次の(1)から(5)の問いに答えよ。

- (1) 50 mmol/L のシュウ酸ナトリウム($\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$)水溶液の作成方法として、以下の①~④より正しいものを選択せよ。なお、原子量は C : 12.0, O : 16.0, Na : 23.0 とする。
- ① 6.7000 g の $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ を 500 mL のメスフラスコ中で純水に溶かし定容する。
 - ② 6.7000 g の $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ を入れたビーカーにメスシリンダーで 1 L の純水を加える。
 - ③ 3.3500 g の $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ を 500 mL のメスフラスコ中で純水に溶かし定容する。
 - ④ 3.3500 g の $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ を入れたビーカーにメスシリンダーで 500 mL の純水を加える。
- (2) (1) の時、実際には $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ を目標値より 0.0057 g 多く秤量した。この $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 水溶液のファクター f を小数点第3位まで求めよ。
- (3) (2) で作成した 50 mmol/L $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 水溶液 10 mL に硫酸を加え、20 mmol/L の過マンガン酸カリウム(KMnO_4)水溶液の標定を行ったところ、終点までに 20 mmol/L KMnO_4 水溶液を 9.95 mL 必要とした。この 20 mmol/L KMnO_4 水溶液のファクター F を計算の過程も記載し小数点第3位まで求めよ。
- (4) ある試水 100 mL に硫酸を加えて酸性にしたのち、(3) の 20 mmol/L KMnO_4 水溶液を 20 mL 加えて 100°C で 30 分加熱した。その後、(2) の 50 mmol/L $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 水溶液を 20 mL 加えて溶液を無色にし、20 mmol/L KMnO_4 水溶液で逆滴定を行った。2.80 mL の KMnO_4 を加えたところで溶液がわずかに赤色を呈したので、これを終点とした。この時の試水中の COD (mg/L) を計算の過程も記載し小数点第2位まで求めよ。なお、純水

13 枚のうちの 2

について同様の操作を行った時、滴定が終点を迎えるまでに 20 mmol/L KMnO_4 水溶液を 0.40 mL 要しているため、この分を差し引くこと。

(5) (4) のように、純水を用いた滴定を別途行う必要性を 2 行程度で述べよ。

Question [1] Regarding Chemical Oxygen Demands (COD), answer the following questions (1) through (5).

(1) Select the appropriate procedure for preparing 50 mmol/L aqueous solution of sodium oxalate ($\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$) from I to IV below. The atomic weights are C: 12.0, O: 16.0, and Na: 23.0.

I: Dissolve 6.7000 g of $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ into pure water in a 500 mL volumetric flask.

II: Add 1 L of pure water in a measuring cylinder to the beaker containing 6.7000 g of $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$.

III: Dissolve 3.3500 g of $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ into pure water in a 500 mL volumetric flask.

IV: Add 500 mL of pure water in a measuring cylinder to the beaker containing 3.3500 g of $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$.

(2) In (1), 0.0057 g more $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ was actually weighed than the target value. Calculate the factor "f" of this aqueous $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ solution to three decimal places.

(3) A 20 mmol/L potassium permanganate (KMnO_4) aqueous solution was standardized using 10 mL of a 50 mmol/L $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ aqueous solution prepared in (2) with sulfuric acid. As a result, 9.95 mL of 20 mmol/L KMnO_4 solution was required to reach the endpoint. Calculate the factor "F" of this 20 mmol/L KMnO_4 solution to three decimal places, including the calculation process.

(4) After adding sulfuric acid to 100 mL of certain sample water to make it acidic, 20 mL of 20 mmol/L KMnO_4 aqueous solution in (3) was added, and the solution was heated at 100°C for 30 minutes. After that, 20 mL of 50 mmol/L $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ solution in (2) was added to make the solution colorless, and back titration was carried out with 20 mmol/L KMnO_4 solution. 2.80 mL of KMnO_4 was added, and the solution turned slightly red, which was the endpoint. Determine the COD (mg/L) in the sample water at this time to two decimal places, including the process of calculation. Note that when the same procedure was performed for pure water, 0.40 mL of 20 mmol/L KMnO_4 solution was required to reach the endpoint of the titration, so subtract this amount.

(5) Explain the necessity of conducting another titration using pure water, as in (4), within 3 lines.

13 枚のうちの 3

問題〔2〕以下の文章を読んで、(1)～(3)の問いに答えよ。ただし、原子量は、 $H=1.0$ 、 $C=12.0$ 、 $N=14.0$ 、 $O=16.0$ 、 $P=31.0$ 、 $Ca=40.0$ とする。

生物の生存における本質的属性と考えられている生命現象は、生体を構成する物質間の化学反応としてとらえることが可能である。脊椎動物の体を構成する元素のうち、重量ベースで構成量が最も大きいのは酸素で、以下、順に炭素、水素、窒素、カルシウム、リンである。なかでもカルシウムは、細胞内の様々な調節機構に関与する重要な元素であるが、脊椎動物における主なカルシウムの貯蔵器官である骨では、ヒドロキシアパタイト ($Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2$) の形で存在している。

- (1) 人体において、カルシウムの大部分が存在する骨は、重量%で体重の約15%を占める。ここで、体重60.0 kgの成人において、骨の重量が8.8 kgであった。多量元素であるカルシウムとリンが骨中で全てヒドロキシアパタイトで存在し、その存在割合が骨重量の25.1%であったとき、骨に含まれるカルシウムおよびリンの物質量を小数点第一位まで求めよ。
- (2) カルシウムおよびリン原子は、人体において重量%で、それぞれ1.5%と1.0%存在するとされている。上記問題(1)で得られた値を用いて、体重60.0 kgの人体に、骨以外で存在するカルシウムとリンの物質量を小数点第二位まで求めよ。また、骨以外の体内存在量としてはカルシウムよりもリンの方が多くなる。その理由として考えられることを5行程度で述べよ。
- (3) リン酸は生物にとって細胞核中の核酸の成分などとして、生存・成長に不可欠な要素である。これを植物に肥料として与えるときリン酸カルシウム ($Ca_3(PO_4)_2$) が主成分であるグアノを用いることが行われる。その主成分であるリン酸カルシウムは水に不溶性であるので、そのままでは植物にとって利用しづらい。グアノをそのまま利用するのではなく、加工して、より植物が利用しやすい過リン酸石灰 ($Ca(H_2PO_4)_2$) にするための処理方法と、過リン酸石灰が水溶性である理由について10行以内で述べよ。

Question [2] Read the following passage and answer the questions (1)~(3). Use the following atomic weights. H=1.0、C=12.0、N=14.0、O=16.0、P=31.0、Ca=40.0

Life phenomena, which are considered essential attributes in the survival of living organisms, can be viewed as chemical reactions between the substances that make up living organisms. Of the elements that make up the vertebrate body, oxygen is the most abundant by weight, followed by carbon, hydrogen, nitrogen, calcium, and phosphorus, in that order. Among them, calcium, an important element involved in various regulatory mechanisms in cells, exists in the form of hydroxyapatite ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$) in bone, the main storage organ in vertebrates.

- (1) In the human body, bone, which contain the majority of calcium, accounts for about 15% of body weight by weight. Here, in an adult weighing 60.0 kg, the bone weight was 8.8 kg. If the major elements calcium and phosphorus are all present in bone in hydroxyapatite and the percentage present is 25.1% of bone weight, calculate the amount of substance of calcium and phosphorus in the bone to one decimal place.
- (2) Calcium and phosphorus atoms are estimated to be present in the human body at 1.5% and 1.0% by weight, respectively. Using the values obtained in question (1) above, determine to two decimal places the amount of substance of calcium and phosphorus present outside of bone in a human body weighing 60.0 kg. In addition, phosphorus is more abundant than calcium in the body outside of bone. In about 5 lines, describe the possible reasons for this.
- (3) Phosphate is a compound essential for the survival and growth of living organisms as a component of nucleic acids in cell nuclei. When phosphate is used as a fertilizer for plants, guano, whose main component is calcium phosphate ($\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$), is used. Its main component, calcium phosphate, is insoluble in water, making it difficult for plants to utilize it as it is. Describe in 10 lines or less how guano is processed to make superphosphate lime ($\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$), which is more readily available to plants, rather than being used as is, and why superphosphate lime is water soluble.

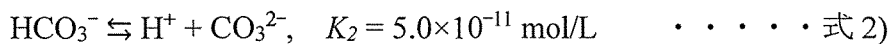
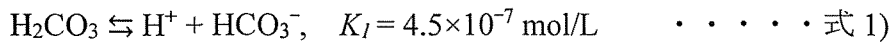
13 枚のうちの 5

問題 [3] 以下の文章を読んで、(1)～(4)の問いに答えよ。ただし、原子量は、 $H=1.0$ 、 $C=12.0$ 、 $O=16.0$ 、 $Ca=40.0$ 、水のイオン積は、 $[H^+][OH^-]=1.0 \times 10^{-14} \text{ (mol/L)}^2$ とする。

大気中の CO_2 濃度上昇に対して、水圏生態系がどの程度 CO_2 を吸収し緩衝する能力を持っているか把握するうえで、水中における炭酸平衡に関わる事象を正しく理解することが求められる。この事象の例として、炭酸塩骨格をもった植物プランクトンの遺骸は、深海では溶解して堆積物中でみられなくなることや、隆起石灰岩などの炭酸塩鉱物は、風化作用によって地下水に溶け出すことなどが挙げられる。例に挙げたこれらの事象は、海水や地下水において、①微生物の代謝によって水中の二酸化炭素濃度が高まり、②炭酸カルシウムが水へと溶解することによって説明できる。

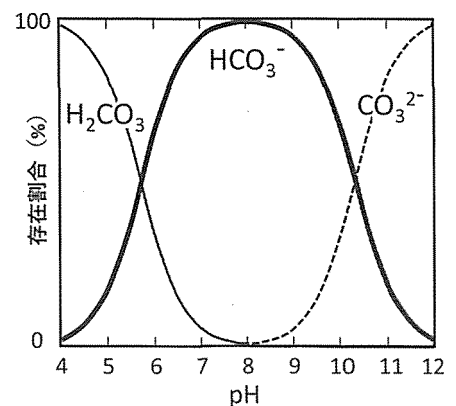
(1) 下線部①の仕組みで生じる下線部②の現象を、化学反応式で示せ。

(2) 下線部①から②の過程は、水中に溶け込んだ二酸化炭素が炭酸となり、それが二段階に電離して H^+ を生じて平衡状態となり、酸性になることが関わっている。この時の各電離における電離平衡定数 K_1 、 K_2 は、下記のような値をとる。



(i) 水中に存在するそれぞれの物質濃度を $[H_2CO_3]$ 、 $[H^+]$ 、 $[HCO_3^-]$ 、 $[CO_3^{2-}]$ と表記する。 $[HCO_3^-]$ については式 1) を、 $[CO_3^{2-}]$ については式 2) を参考に、 $[HCO_3^-]$ と $[CO_3^{2-}]$ のそれぞれを、 K_1 、 K_2 や $[H_2CO_3]$ 、 $[H^+]$ 、 $[HCO_3^-]$ 、 $[CO_3^{2-}]$ から適当なものを用いて表せ。

(ii) H_2CO_3 、 HCO_3^- 、 CO_3^{2-} の水中における存在割合は、pH に応じて右図のように異なっている。pH 8 の時は HCO_3^- が優占し、pH 12 の時は CO_3^{2-} が優占することを、それぞれの pH 条件における HCO_3^- の濃度と CO_3^{2-} の濃度の間にある関係性を式で示して説明せよ。



13 枚のうちの 6

(3) 炭酸塩鉱物中に含まれている無機態の炭素を取り除いて有機態炭素のみを取り出すために、希塩酸を用いて炭酸カルシウムの溶解を行った。炭酸カルシウムを 2.0 g 含む炭酸塩鉱物を完全に溶解させるためには、pH 2 の希塩酸を何 L 必要とするか、計算の過程を記載し解答せよ。

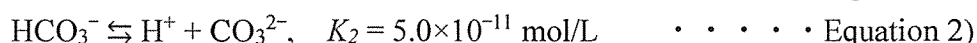
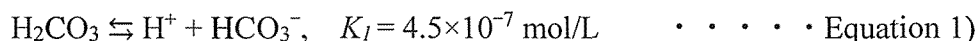
(4) 希塩酸を過不足なく加えて問 (3) の操作を行った後に、容器内の液体を乾燥させると固形物が生じる。この固形物を室内 (気温 25°C、湿度 50%) に放置しておくると再び液体となった。その理由を 4 行程度で述べよ。

Question [3] Read the following text and answer the following questions (1) through (4). Here the atomic weights of H, C, O, and Ca are 1.0, 12.0, 16.0, and 40.0, respectively. The ionic product of water is $[H^+][OH^-] = 1.0 \times 10^{-14} \text{ (mol/L)}^2$.

In order to understand the extent to which aquatic ecosystems have the capacity to absorb and buffer CO_2 in response to rising atmospheric CO_2 concentrations, a proper understanding of the phenomena related to carbonate equilibrium in water is required. Examples of these phenomena include the fact that phytoplankton remains with carbonate skeletons dissolve in deep water and are no longer found in bottom sediments, and that carbonate minerals such as uplifted limestone dissolve in groundwater through weathering. In seawater and groundwater, these events in the above examples can be explained by ① increased carbon dioxide concentration in the water due to microbial metabolism, followed by ② dissolution of calcium carbonate into the water.

(1) Show the phenomenon in the underlined part ②, which is caused by the mechanism in the underlined part ①, using a chemical reaction equation.

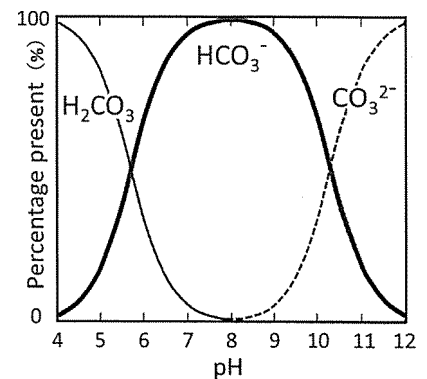
(2) The processes underlined ① and ② involve carbon dioxide dissolved in water becoming carbonic acid, which ionizes in two stages to produce H^+ , resulting in an equilibrium state and becoming acidic. The ionization equilibrium constants K_1 and K_2 at each ionization are as follows.



13 枚のうちの 7

(i) The concentration of each substance present in the water is denoted as $[H_2CO_3]$, $[H^+]$, $[HCO_3^-]$, and $[CO_3^{2-}]$, respectively. Referring to Equation 1) for $[HCO_3^-]$ and Equation 2) for $[CO_3^{2-}]$, express $[HCO_3^-]$ and $[CO_3^{2-}]$ using K_1 , K_2 and $[H_2CO_3]$, $[H^+]$, $[HCO_3^-]$, and $[CO_3^{2-}]$ as appropriate, respectively.

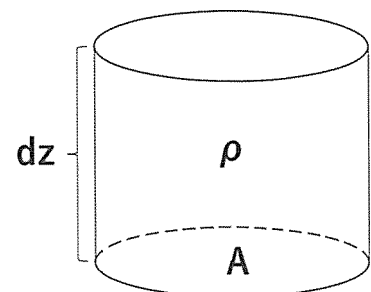
(ii) The proportions of H_2CO_3 , HCO_3^- and CO_3^{2-} in water vary with pH, as shown on the right figure. Explain that HCO_3^- is dominant at pH 8 and CO_3^{2-} is dominant at pH 12, using an equation for the relationship between the concentration of HCO_3^- and CO_3^{2-} at each pH condition.



- (3) Calcium carbonate was dissolved using dilute hydrochloric acid to remove the inorganic carbon contained in the carbonate minerals and to extract only the organic carbon. Answer how many liters of dilute hydrochloric acid at pH 2 would be required to completely dissolve a carbonate mineral containing 2.0 g of calcium carbonate, showing the calculation process.
- (4) After the operation in question (3) was performed by adding dilute hydrochloric acid without excess or deficiency in the container, solids were produced when the liquid in the container was dried. When this solid was left indoors (temperature 25°C, humidity 50%), it became liquid again. Give the reason for this in about 2 lines.

問題 [4] 以下の文章を読んで、次の (1) から (4) の問いに答えよ。

空気中にある鉛直方向の長さ dz [m]、底面積 A [m²]の円柱の領域における空気密度を ρ [g/L]とする。ここで、空気は理想気体とする。



- (1) この円柱領域の気圧を P [atm]、気温を T [K]、空気の分子量を Ma [g/mol]、気体定数を R [L · atm/(K · mol)]としたとき、空気密度 ρ を、 P 、 T 、 Ma 、 R を用いて表せ。

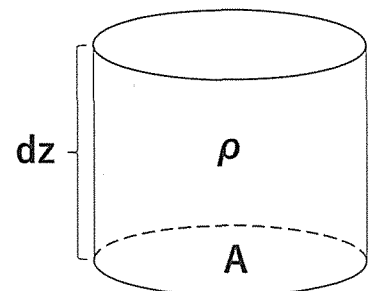
13 枚のうちの 8

- (2) 空気の分子量 Ma は、空気すべての構成気体の寄与を加重平均することにより求められる。空気の構成気体が窒素 (N_2) 80%、酸素 (O_2) 20%であるときの Ma を求めよ。なお、N の原子量は 14.0、O の原子量は 16.0 とする。
- (3) 円柱領域が地表面付近にあり、気圧が $P = 1$ [atm]、摂氏気温が $27^\circ C$ であるとき、空気密度 ρ を $[kg/m^3]$ の単位で求めよ。 $R = 0.082$ [$L \cdot atm/(K \cdot mol)$] とする。 Ma は (2) の値を用いること。
- (4) 高度 20 km における空気密度は地表の 1/10 以下である。その理由を (1) の結果を用いて 3 行程度で説明せよ。なお、 P 、 T とともに地上から高度 20 km にかけて減衰しているとする。

Question [4] Read the following text and answer the following questions (1) through (4).

The air density in a column area in the atmosphere with a vertical length of dz [m] and a base area of A [m^2] is denoted ρ [g/L]. Here, the air is an ideal gas.

- (1) The atmospheric pressure, the temperature, the molecular weight of air and the gas constant in the column area are P [atm], T [K], Ma [g/mol], R [$L \cdot atm/(K \cdot mol)$], respectively. Express the air density ρ using P , T , Ma , R .



- (2) The molecular weight of air (Ma) can be calculated by the weighted average of the contributions of all the constituent gases of air. Calculate Ma when the constituent gases of air are 80% nitrogen (N_2) and 20% oxygen (O_2). Here the atomic weights of N and O are 14.0 and 16.0, respectively.
- (3) When the column area is near the ground surface, the pressure is $P = 1$ [atm], and the Celsius temperature is $27^\circ C$, calculate the air density ρ in [$kg m^{-3}$]. Here $R = 0.082$ [$L \cdot atm/(K \cdot mol)$]. Use the value for Ma from (2).
- (4) The air density at an altitude of 20 km is 1/10 or less than that at the ground surface. Explain the reason for this in about 3 lines, using the results of (1). It is assumed that both P and T decrease from the ground to 20 km.

一般選抜

2024年10月・2025年4月入学 東京農工大学大学院農学府修士課程

入試問題

専門科目

物質循環環境科学 プログラム

13 枚のうちの 9

問題 [5] 適応放散について、具体例をあげて 10 行程度で説明せよ。

Question [5] Explain the adaptive radiation with specific example in around 10 lines.

問題 [6] 現在懸念されているペルフルオロアルキル化合物及びポリフルオロアルキル化合物(PFAS)の生物に対する影響(人体影響など)を 10 行程度で記述せよ。

Question [6] Describe the effects of per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS) on living organisms that are of current concern (e.g., human effects) in around 10 lines.

問題 [7] 生物圏における炭素循環の概要を 8~10 行で説明せよ。

Question [7] Explain an overview of the carbon cycle in a biosphere in 8-10 lines.

問題 [8] 微生物を用いて悪臭物質を除去する手法に関する以下の問いにすべて答えよ。

(1) 微生物によって除去される窒素または硫黄を含む代表的な悪臭物質を 2 つあげよ。

(2) (1) であげた各悪臭物質を除去する微生物の名称を一般名または学名のいずれかでそれぞれ答えよ。

(3) (2) で答えた各微生物が悪臭物質を除去する代謝メカニズムをそれぞれ 3 行以内で説明せよ。

Question [8] Answer the following three questions about how microorganisms are used to remove odorous substances.

(1) Answer two typical odorous substances containing sulphur or nitrogen that are removed by microorganisms.

(2) Answer the microorganisms' names that remove each of the odorous substances listed in (1), respectively. The microorganisms' names may be either generic or scientific.

(3) Explain the metabolic mechanism by which each of the microorganisms listed in (2) removes the odorous substance within three lines, respectively.

一般選抜

2024年10月・2025年4月入学 東京農工大学大学院農学府修士課程

入試問題

専門科目

物質循環環境科学 プログラム

13 枚のうちの 10

問題 [9] (伊豆田 猛)

下記の2題の問題から1題を選択し、解答せよ。

- (1) 光化学オキシダントの主成分であるオゾンが植物に及ぼす影響を8~10行で記述せよ。
- (2) 植物と揮発性化合物の関係を8~10行で記述せよ。

Question [9] (Takeshi Izuta)

Select and answer one of the following two questions.

- (1) Describe the effects of ozone (O_3), a major component of photochemical oxidants, on plants in 8-10 lines.
- (2) Describe the relationship between plants and volatile compounds in 8-10 lines.

問題 [10] (梅澤 有)

河川の上流部から下流部にかけて栄養塩濃度やその構成比を規定する主な要因について、起源の違いや河川の流下過程でのプロセスにも触れながら10行以内で述べよ。

Question [10] (Yu Umezawa)

Describe within 10 lines about the main factors that control nutrient concentrations and their composition from upstream to downstream of the rivers, mentioning their different origins and the processes in the river.

問題 [11] (大地まどか)

防汚物質の種類と、それらが海洋生物に及ぼす影響について、10行程度で述べよ。

Question [11] (Madoka Ohji)

Explain the types of the antifouling biocides and their effects on the marine organisms in around 10 lines.

一般選抜

2024年10月・2025年4月入学 東京農工大学大学院農学府修士課程

入試問題

専門科目

物質循環環境科学 プログラム

13 枚のうちの 11

問題 [12] (多羅尾光徳)

以下の問いに全て答えよ。

(1) 大気濃度レベルの亜酸化窒素 (N_2O) およびメタン (CH_4) をガスクロマトグラフィーにて測定する場合に用いられる検出器の名称を答え、さらにそれら検出器で気体成分が定量できる原理を、それぞれの気体成分について5行以内で説明せよ。

(2) 以下の用語から3つを選び、それぞれ3行以内で説明せよ。

ニトロゲナーゼ アナモックス コマモックス

標準酸化還元電位 ウイルス分流

Question [12] (Mitsunori Tarao)

Answer all the questions as follows.

(1) Answer the name of the detectors used to measure atmospheric levels of nitrous oxide (N_2O) and methane (CH_4) by gas chromatography and explain the principle by which these detectors can determine each gas component within 5 lines, respectively.

(2) Select three of the following terms and explain each of them within 3 lines, respectively.

nitrogenase anammox comammox standard redox potential

virus shunt

問題 [13] (松田和秀)

大気中のガスやエアロゾルが乾性沈着するプロセスにおける沈着速度について8~10行で説明せよ。

Question [13] (Kazuhide Matsuda)

Explain the deposition velocity on the dry deposition process of gases and aerosols in the atmosphere in 8-10 lines.

一般選抜

2024年10月・2025年4月入学 東京農工大学大学院農学府修士課程

入試問題

専門科目

物質循環環境科学 プログラム

13 枚のうちの 12

問題 [14] (水川薫子)

以下の5つの専門用語について、それぞれ5行程度の日本語で説明せよ。

- (1) Stockholm Convention
- (2) polycyclic aromatic hydrocarbons
- (3) non-point source
- (4) Dioxins
- (5) endocrine disrupting chemicals

Question [14] (Kaoruko Mizukawa)

Explain the following 5 technical terms in around 7 lines, respectively.

- (1) Stockholm Convention
- (2) polycyclic aromatic hydrocarbons
- (3) non-point source
- (4) Dioxins
- (5) endocrine disrupting chemicals

問題 [15] (渡邊 泉)

人為的に重金属が環境中に放出され、生態系に負荷されるプロセスについて8~10行で説明せよ。

Question [15] (Izumi Watanabe)

Explain the process by which heavy metals are artificially released into the environment and become a burden on the ecosystem in 8-10 lines.

問題 [16] (渡辺 誠)

下記の(1)~(2)のどちらか一つを選び解答せよ。

- (1) 以下の二つの問いに答えよ。
 1. 植物が植食者から身を守る被食防衛の分類として恒常防御と誘導防御が知られている。これらを合わせて5~6行で説明せよ。
 2. 誘導防御の具体例を2つ挙げ、それぞれ2行で答えよ。

一般選抜

2024年10月・2025年4月入学 東京農工大学大学院農学府修士課程

入試問題

専門科目

物質循環環境科学 プログラム

13 枚のうちの 13

(2) ある調査において富栄養環境で生育した植物の葉の気孔コンダクタンスが、貧栄養環境で生育した同種の植物の葉における気孔コンダクタンスよりも高かった。その原因として考えられることを4~5行で答えよ。なお栄養環境以外の条件はすべて同じとする。

Question [16] (Makoto Watanabe)

Answer one of the following questions (1) - (2).

(1) Answer the following two questions.

1. Constitutive and induced defenses are known as the two categories of plant defense against herbivores. Explain the two defense types together in 5-6 lines.
2. Describe two examples of induced defenses in 2 lines for each.

(2) Stomatal conductance in leaves of plants grown in rich nutrient conditions was higher than that of plants of the same species grown in poor nutrient condition. Describe the possible reasons of this phenomenon in 4-5 lines. Note that all conditions except the nutrient conditions are the same.