

入試情報

学部1年次入学試験 令和8年度入試(令和7年度実施)情報 および令和7年度入試(令和6年度実施)結果

▶ アドミッション・ポリシー	
▶ 令和8年度入試の種類について	1
▶ 令和8年度入学試験日程等	2～3
▶ 令和8年度入学試験概要	
① 入学定員および募集人員	5
② 試験科目・配点・時間等	6～7
③ 出願資格・要件等、選抜方法	8～13
▶ 令和7年度入学試験結果	
① 志願者数・受験者数・合格者数・入学者数等(令和5・6・7年度)	14～16
② 合格最高・最低・平均点	17～18
③ 志願者・合格者の男女比	19
④ 志願者・合格者の現浪比	19
⑤ 志願者・合格者の都道府県別出身高等学校等調べ	20
▶ 令和7年度入試の採点・評価と合否判定について	
① 採点・評価のポイントと方法および合否判定について	21
② 各科目の評価方法・評価ポイント	22～26
▶ 令和7年度入学試験問題	27
① 一般選抜前期日程(個別学力検査)	28～41
② 一般選抜後期日程(個別学力検査)	42～48
▶ 入試関係資料について	50
▶ 募集要項等の請求方法	50～52

学部編入学試験 令和8年度入試(令和7年度実施)情報

▶ 入試の種類について	53
▶ 令和8年度入学試験日程	53～54
▶ 令和8年度入学試験の入学定員および募集人員	55
▶ 出願資格・要件等、選抜方法	56～59
▶ 令和7年度編入学試験結果	60
▶ 編入学関係資料について	61
▶ 募集要項等の請求方法	61～62

入試Q & A

▶ 入試Q & A	63～66
-----------	-------

アドミッション・ポリシー

1. 東京農工大学アドミッション・ポリシー(入学受入方針)

● 前文

東京農工大学は、東京武蔵野に位置し、その歴史は、1874年に設置された内務省農事修学場および蚕業試験掛をそれぞれ農学部、工学部の創基とし、1949年に大学として設置され、前身校を含め長きに亘る歴史と伝統を有する大学です。この建学の経緯から、人類社会の基幹となる農業と工業を支える農学と工学の二つの学問領域を中心として、幅広い関連分野をも包含した全国でも類を見ない特徴ある科学技術系大学として発展してきました。

20世紀の社会と科学技術が顕在化させた「持続発展可能な社会の実現」に向けた課題を正面から受け止め、農学、工学およびその融合領域における自由な発想に基づく教育研究を通して、世界の平和と社会や自然環境と調和した科学技術の進展に貢献するとともに、課題解決とその実現を担う人材の育成と知の創造に邁進することを基本理念としています。この基本理念を「使命志向型教育研究－美しい地球持続のための全学的努力」(MORE SENSE: Mission Oriented Research and Education giving Synergy in Endeavors toward a Sustainable Earth)と標榜し、自らの存在と役割を明示して、21世紀の人類が直面している課題の解決に真摯に取り組んでいます。

● 学士課程

東京農工大学は、学士課程において、学生の自主的・自律的な学習活動を尊重し、科学技術系の大学に相応しい学識、知の開拓能力、課題探求能力、問題解決能力を兼ね備えた人材の育成を行っています。

本学の理念と以下に掲げる農工両学部教育の目的に応じて、本学で学ぶことに明確な目的を持った人の入学を求めています。特に、自然や科学技術に関心を持ち、意欲と主体性を持って勉学に励む人を、国内外から広く受け入れます。

農学部では、農学、生命科学、環境科学、獣医学分野の諸問題の解決と持続発展可能な社会の形成に資するため、広く知識を受けるとともに基礎的専門知識を授け、豊かな教養、高い倫理観と国際感覚を具備し、共生社会を構築して人類社会に貢献できうる、先駆的で人間性豊かな人材を育成することを目的としています。

工学部では、工学分野の科学技術に関する基礎および専門知識・技術を授け、大自然に対する真理の探究心と解決すべき諸問題の本質を見抜く能力を育成します。また、持続可能な社会の実現に生かすことのできる幅広い教養と専門知識を有し、人類社会に貢献できうる、先駆的で人間性豊かな人材を育成することを目的としています。

上記の目的を達成するため、本学は入学を希望する学生に対し、アドミッション・ポリシーにおいて、次のような資質、素養、能力等を求めます。

2. 農学部のアドミッション・ポリシー

● 農学部(学士課程)

- 高等学校で履修した主要教科・科目について、教科書レベルの基礎的な知識を有し、課題を解くことができ、理数系科目や英語科目について、実践的・体験的学習から得られた知識・知見・技術を有している者。
- 人類が直面している諸課題に対し、多面的に考察して判断し、自分の考えをまとめ、日本語で他者にわかりやすく表現できる者。
- 地域社会や国際社会における食料・生命・資源・環境に関する様々な問題に関心を持ち、身に付けた知識を生かして主体的に考え、他人と協力・協働して、これらの問題解決に立ち向かう意欲を持つ者。

3. 工学部のアドミッション・ポリシー

● 工学部(学士課程)

- 大自然の真理に対する探求心とモノ作りマインドを持ち、理工学分野の科学技術に関心があり、身に付けた知識を生かして主体的に考え、他人と協力・協働して、持続可能な社会の実現に立ち向かう意欲を持つ者。
- 高等学校で履修した主要教科・科目について、教科書レベルの基礎的な知識を有し、課題を解くことができ、理数系科目や英語科目について、実践的・体験的学習から得られた知識・知見・技術を有している者。

令和 8 年度入試の種類について

入試 区分	選抜区分	実施学部	大学入学 共通 テスト	入試概要等 (詳細は必ず、募集要項を確認ください)	*掲 載 ページ
一 般 選 抜	前 期 日 程	農学部 工学部	課す	前期日程（2月25日）と後期日程（3月12日）に分けて個別学力検査を実施します。一般選抜に出願するには、大学入学共通テストで本学が指定する教科・科目を全て受験する必要があります。 なお、国公立大学の前期日程に合格し入学手続を完了した者は、後期日程を受験しても合格者となりません。	6・7
	後 期 日 程				6・7
総 合 型 選 抜	ゼミナール入試	農学部 (環境資源科学科)	課す	講義と実験の体験を通じて、一般選抜では評価することが難しい専門分野への適性、意欲、目的意識、コミュニケーション能力、基礎学力などを総合的に判定するゼミナール入試を実施します。	8・9
	S A I L 入 試	工学部 生命工学科 生体医用システム工学科 化学物理工学科 機械システム工学科 知能情報システム工学科	課さない	特別な活動成果を持つ者の中から、活動成果のレポートや面接などの成績、さらに調査書等の内容を主な資料として総合的に評価する総合型選抜を実施します。	8・9
学 校 推 薦 型 選 抜	学校推薦型選抜	農学部 工学部	課す	大学入学共通テストの成績と推薦書、調査書および志望理由書で総合評価する学校推薦型選抜を実施します。	8～11
	学校推薦型選抜 (産業動物獣医師養成枠)	農学部 (共同獣医学科)	課す	大学入学共通テストの成績と学校長の推薦書、調査書、志望理由書および産業動物獣医師又は公務員獣医師の確保を目的とした修学資金給付事業を制定している機関・団体等の推薦状で総合評価する学校推薦型選抜を実施します。	12・13
特 別 選 抜	社 会 人	農学部 (共同獣医学科を除く)	課さない	社会人としての実践的な経験を通じて、勉学に強い意欲を持った者に高等教育を受ける機会を目的とした入試を実施します。	12・13
	私費外国人留学生	農学部 工学部	課さない	日本国籍を有しない者のうち、外国において学校教育における12年の課程を修了した者等で、独立行政法人日本学生支援機構が実施する日本留学試験および本学指定の英語検定試験を受験し、指定の基準を満たしている者を対象に入試を実施します。	12・13

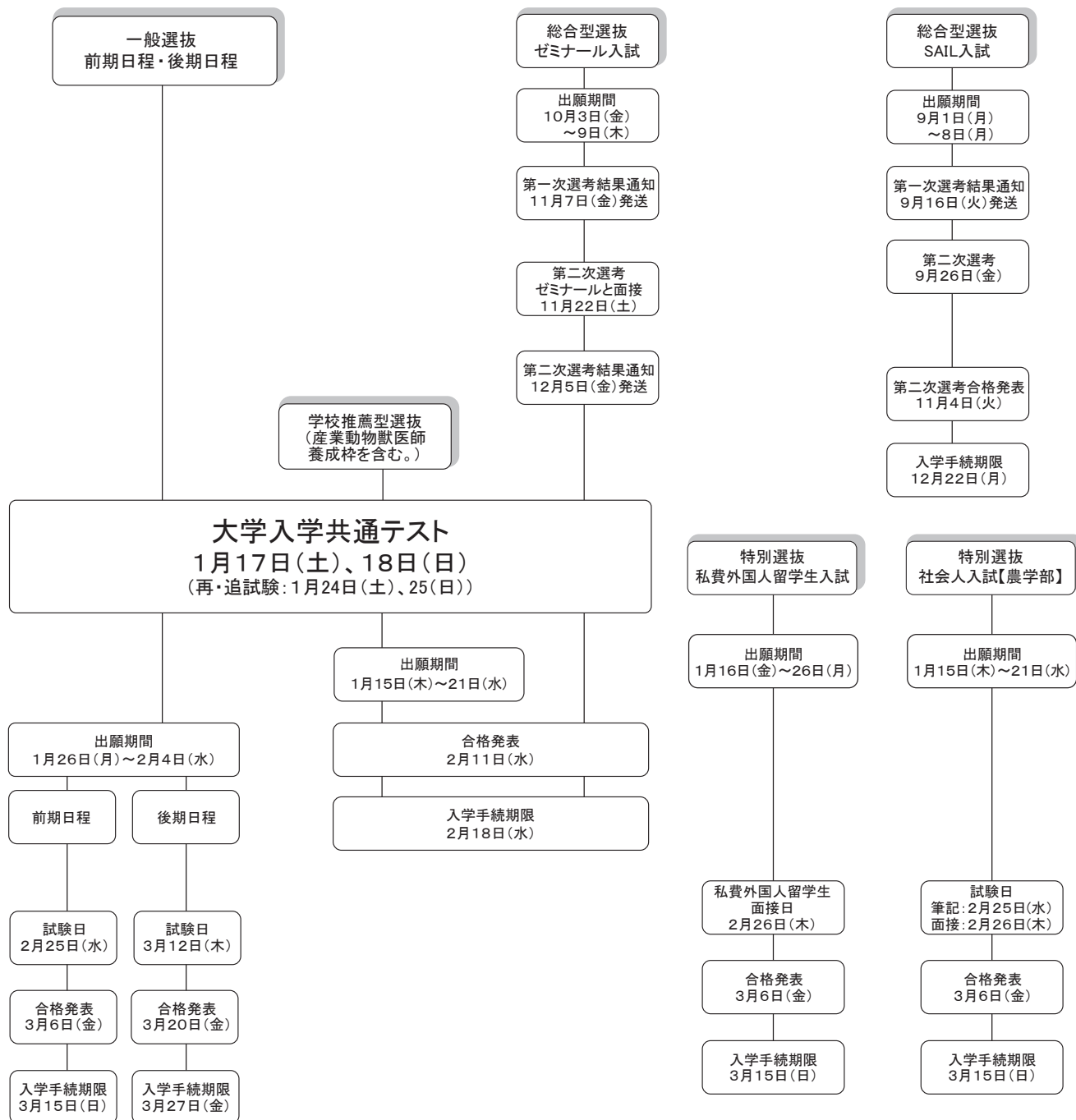
令和8年度入学試験日程

入試区分	選抜区分	募集要項公表時期	出願期間	試験期日	合格発表	入学手続期限
一般選抜	前期日程	10月下旬	令和8年1月26日(月) } 令和8年2月4日(水)	2月25日(水)	3月6日(金)	3月15日(日)
	後期日程			3月12日(木)	3月20日(金)	3月27日(金)
総合型選抜	ゼミナール入試 (農学部)	7月下旬	令和7年10月3日(金) } 令和7年10月9日(木)	第一次選考結果通知 11月7日(金) 第二次選考 11月22日(土)	2月11日(水)	2月18日(水)
	SAIL入試 (工学部)		令和7年9月1日(月) } 令和7年9月8日(月)	第一次選考結果通知 9月16日(火) 第二次選考 9月26日(金)	11月4日(火)	12月22日(月)
学校推薦型選抜	学校推薦型選抜	8月下旬	令和8年1月15日(木) } 令和8年1月21日(水)		2月11日(水)	2月18日(水)
	学校推薦型選抜 (産業動物獣医師養成枠)					
特別選抜	社会人 (農学部)	8月下旬	令和8年1月15日(木) } 令和8年1月21日(水)	2月25日(水) } 2月26日(木)	3月6日(金)	3月15日(日)
	私費外国人留学生		令和8年1月16日(金) } 令和8年1月26日(月)	2月26日(木)		

*本表に記載の日程は令和7年7月時点の予定ですので、必ず令和8年度各募集要項で確認してください。

令和8(2026)年度 東京農工大学入学者選抜試験日程一覧

〈学部1年次入学試験〉



学生募集要項の発表・配布時期

・総合型選抜学生募集要項	令和7年 7 月下旬頃
・学校推薦型選抜学生募集要項	令和7年 8 月下旬頃
・特別選抜学生募集要項	令和7年 8 月下旬頃
・一般選抜学生募集要項	令和7年10月下旬頃

重 要

本冊子に記載した情報は令和7年(2025年)7月時点の内容です。

本冊子の公開後であっても、選抜方法や日程等に変更が生じる場合があります。

出願にあたっては、必ず本学ホームページにて最新の情報を確認してください。

【 本学ホームページ「学部：入試情報＞重要なお知らせ」 】

https://www.tuat.ac.jp/admission/nyushi_gakubu/info/



令和 8 年度入学試験概要

①入学定員および募集人員

選 抜 の 区 分			一般選抜		総合型選抜		学校推薦型選抜		特別選抜	
			前期	後期	ゼミナール 入試	SAIL 入試	・農学部 ・工学部	産業動物獣 医師養成枠	社会人	私費外国人 留学生
出 願 期 間			1月26日～2月4日		10月3日～ 10月9日	9月1日～ 9月8日	1月15日～1月21日		1月15日～ 1月21日	1月16日～ 1月26日
選 抜 期 日			2月25日	3月12日	11月7日・ 11月22日	9月16日・ 9月26日			2月25日・ 26日	2月26日
学部	学 科 名	入学 定員								
農 学 部	生 物 生 産 学 科	57人	38人	13人	募集 しない	募集 しない	6人		若干名	若干名
	応 用 生 物 科 学 科	71人	47人	16人			8人		若干名	若干名
	環 境 資 源 科 学 科	61人	40人	12人	3 人		6人		若干名	若干名
	地域生態システム学科	76人	53人	15人	募集 しない		8人		若干名	若干名
	共 同 獣 医 学 科	35人	25人	6人			4人	若干名	募集 しない	若干名
	学 部 計	300人	203人	62人	3 人			32人		
工 学 部	生 命 工 学 科	81人	42人	25人	募集 しない	7人	7人		募集 しない	若干名
	生体医用システム工学科	56人	28人	18人		6人	4人			若干名
	応 用 化 学 科	81人	42人	36人		募集 しない	3人			若干名
	化 学 物 理 工 学 科	81人	41人	31人		5人	4人			若干名
	機械システム工学科	102人	52人	37人		5人	8人			若干名
	知能情報システム工学科	120人	64人	42人		7人	7人			若干名
	学 部 計	521人	269人	189人		30人	33人			
合 計		821人	472人	251人	3人	30人	65人			

*前期日程の募集人員には、学校推薦型選抜（産業動物獣医師養成枠）、社会人および私費外国人留学生入試の若干名を含みます。
*ゼミナール入試、SAIL 入試および学校推薦型選抜の合格者数が募集人員に満たなかった場合は、その欠員分は前期日程の募集人員に加えます。

②試験科目・配点・時間等 (一般選抜)

大 学 入 学 共 通 テ ス ト																
学部	教 科		配 点													
農 学 部	全学科6教科8科目															
	国 語	国語	200													
	地 理 歴 史 公 民 *	『地理総合, 地理探求』『歴史総合, 日本史探求』『歴史総合, 世界史探求』『地理総合, 歴史総合, 公共』『公共, 倫理』『公共, 政治・経済』から 1 科目	100													
	数 学	『数学Ⅰ, 数学A』『数学Ⅱ, 数学B, 数学C』 } 計 2 科目	200													
	外 国 語 *	英(リスニングを含む。)、独、仏、中、韓から1科目	200													
	理 科		200													
		<table><tr><th>学 科</th><th>科 目</th></tr><tr><td>生 物 生 産 学 科</td><td rowspan="4">物理、化学、生物、地学から 2 科目</td></tr><tr><td>応 用 生 物 科 学 科</td></tr><tr><td>環 境 資 源 科 学 科</td></tr><tr><td>地域生態システム学科</td></tr><tr><td>共 同 獣 医 学 科</td><td>物理、化学、生物から 2 科目</td></tr></table>		学 科	科 目	生 物 生 産 学 科	物理、化学、生物、地学から 2 科目	応 用 生 物 科 学 科	環 境 資 源 科 学 科	地域生態システム学科	共 同 獣 医 学 科	物理、化学、生物から 2 科目				
	学 科	科 目														
	生 物 生 産 学 科	物理、化学、生物、地学から 2 科目														
	応 用 生 物 科 学 科															
環 境 資 源 科 学 科																
地域生態システム学科																
共 同 獣 医 学 科	物理、化学、生物から 2 科目															
情 報 *	「情報Ⅰ」	50														
工 学 部	全学科6教科8科目															
	国 語 *	国語	前期 200 後期 100													
	地 理 歴 史 公 民 *	『地理総合, 地理探求』『歴史総合, 日本史探求』『歴史総合, 世界史探求』『地理総合, 歴史総合, 公共』『公共, 倫理』『公共, 政治・経済』から 1 科目	前期 100 後期 50													
	数 学	『数学Ⅰ, 数学A』『数学Ⅱ, 数学B, 数学C』 } 計 2 科目	200													
	外 国 語 *	英 (リスニングを含む。)、独、仏、中、韓から1科目	前期 200 後期 100													
	理 科		200													
		<table><tr><th>学 科</th><th>科 目</th></tr><tr><td>生 命 工 学 科</td><td>物理、化学、生物から 2 科目</td></tr><tr><td>生体医用システム工学科</td><td>物理と「化学、生物、地学から1科目」計2科目</td></tr><tr><td>応 用 化 学 科</td><td>物理、化学、生物から2科目</td></tr><tr><td>化 学 物 理 工 学 科</td><td>物理、化学の 2科目</td></tr><tr><td>機械システム工学科</td><td rowspan="2">物理と「化学、生物、地学から1科目」計2科目</td></tr><tr><td>知能情報システム工学科</td></tr></table>		学 科	科 目	生 命 工 学 科	物理、化学、生物から 2 科目	生体医用システム工学科	物理と「化学、生物、地学から1科目」計2科目	応 用 化 学 科	物理、化学、生物から2科目	化 学 物 理 工 学 科	物理、化学の 2科目	機械システム工学科	物理と「化学、生物、地学から1科目」計2科目	知能情報システム工学科
	学 科	科 目														
	生 命 工 学 科	物理、化学、生物から 2 科目														
	生体医用システム工学科	物理と「化学、生物、地学から1科目」計2科目														
応 用 化 学 科	物理、化学、生物から2科目															
化 学 物 理 工 学 科	物理、化学の 2科目															
機械システム工学科	物理と「化学、生物、地学から1科目」計2科目															
知能情報システム工学科																
情 報 *	「情報Ⅰ」	前期 50 後期 30														

*「地理歴史 公民」で2科目を受験した場合は、第1解答科目の得点を採用します。

*「外国語」で「英語」を選択した場合は、リーディングを130点、リスニングを70点とします。

*工学部の後期日程では、「国語」は100点満点、「地理歴史 公民」は50点満点、「外国語」は100点満点に換算し、「英語」を選択した場合は、リーディングを65点、リスニングを35点とします。

*「情報」は、農学部前期日程、後期日程、工学部前期日程では50点満点、工学部後期日程では30点満点に換算します。

日程	個 別 学 力 検 査				総 合 計 点
	教 科	科 目	時間	配点	
前期日程	理 科	物理、化学、生物から2科目	160分	300 (各150)	1,650
	外 国 語 (英 語)	英語コミュニケーションⅠ、英語コミュニケーションⅡ、 英語コミュニケーションⅢ、論理・表現Ⅰ、論理・表現Ⅱ、 論理・表現Ⅲ	60分	200	
	数 学	数Ⅰ、数Ⅱ、数Ⅲ、数Ⅳ（図形の性質、場合の数と確率）、 数Ⅴ（数列）、数Ⅵ（ベクトル、平面上の曲線と複素数平面）	120分	200	
後期日程	外 国 語 (英 語)	英語コミュニケーションⅠ、英語コミュニケーションⅡ、 英語コミュニケーションⅢ、論理・表現Ⅰ、論理・表現Ⅱ、 論理・表現Ⅲ	100分	400	1,350
前期日程	理 科		160分	400 (各200)	1,850
	学 科	科 目			
	生 命 工 学 科	物理、化学、生物から 2 科目			
	生体医用システム工学科	物理と「化学、生物から1科目」計2科目			
	応 用 化 学 科	物理、化学、生物から2科目			
	化 学 物 理 工 学 科	物理、化学の 2 科目			
	機械システム工学科	物理と「化学、生物から1科目」計2科目			
	知能情報システム工学科				
	外国語(英語)	英語コミュニケーションⅠ、英語コミュニケーションⅡ、 英語コミュニケーションⅢ、論理・表現Ⅰ、論理・表現Ⅱ、 論理・表現Ⅲ	60分	150	
数 学	数Ⅰ、数Ⅱ、数Ⅲ、数Ⅳ（図形の性質、場合の数と確率）、 数Ⅴ（数列）、数Ⅵ（ベクトル、平面上の曲線と複素数平面）	120分	350		
後期日程	外国語(英語)	英語コミュニケーションⅠ、英語コミュニケーションⅡ、 英語コミュニケーションⅢ、論理・表現Ⅰ、論理・表現Ⅱ、 論理・表現Ⅲ	100分	200	1,330
	理 科		120分	300	
	学 科	科 目			
	生 命 工 学 科	物理、化学から1科目			
	生体医用システム工学科	物理を指定			
	応 用 化 学 科	物理、化学から1科目			
	化 学 物 理 工 学 科				
	機械システム工学科	物理を指定			
	知能情報システム工学科				
数 学	数Ⅰ、数Ⅱ、数Ⅲ、数Ⅳ（図形の性質、場合の数と確率）、 数Ⅴ（数列）、数Ⅵ（ベクトル、平面上の曲線と複素数平面）	60分	150		

③出願資格・要件等、選抜方法

(総合型選抜)

■ゼミナール入試

学部	学 科	出 願 資 格 ・ 要 件 等
農 学 部	環 境 資 源 科 学 科	次の各号のすべてに該当する者 (1) 次のいずれかに該当する者 ①高等学校または中等教育学校を令和6年4月以降に卒業した者および令和8年3月までに卒業見込みの者 ②通常の課程による12年の学校教育および通常の課程以外の課程によりこれに相当する学校教育を令和6年4月以降に修了した者および令和8年3月までに修了見込みの者 ③文部科学大臣が高等学校の課程と同等の課程または相当する課程を有するものとして認定または指定した在外教育施設の当該課程を令和6年4月以降に修了した者および令和8年3月までに修了見込みの者 (2) 学習成績が優秀な者 (3) 本学環境資源科学科における勉学を強く志望し、第一志望とする者 (4) 最終合格した場合は、必ず入学することを確約できる者 (5) 第二次選考合格者は、本学が令和8年度大学入学共通テストにおいて指定する3教科5科目を必ず受験すること

■SAIL入試

学部	学 科	出 願 資 格 ・ 要 件 等
工 学 部	生 命 工 学 科 生体医用システム工学科 化 学 物 理 工 学 科 機 械 シ ス テ ム 工 学 科 知能情報システム工学科	次の各号のすべてに該当する者 (1) 次のいずれかに該当する者 ①高等学校（特別支援学校の高等部を含む。）または中等教育学校を卒業した者および令和8年3月までに卒業見込みの者 ②文部科学大臣が高等学校の課程と同等の課程または相当する課程を有するものとして認定または指定した在外教育施設の当該課程を修了した者および令和8年3月までに修了見込みの者 (2) 学習成績が優秀な者 (3) 学校長を通じ志願者評価書を提出した者（機械システム工学科、知能情報システム工学科を除く。） (4) 本学生命工学科、生体医用システム工学科、化学物理工学科、機械システム工学科または知能情報システム工学科における勉学を強く志望し、第一志望とする者

(学校推薦型選抜)

学部	学 科	出 願 資 格 ・ 要 件 等
農 学 部	全 学 科	次の各号のすべてに該当し、学校長が責任をもって推薦できる者 (1) 次のいずれかに該当する者 ①高等学校または中等教育学校を令和8年3月卒業見込みの者（留学により、令和7年度の学年の途中または学期の区分に従い高等学校または中等教育学校の卒業を認められた者を含む。） ②通常の課程による12年の学校教育および通常の課程以外の課程によりこれに相当する学校教育を令和8年3月までに修了見込みの者 ③文部科学大臣が高等学校の課程と同等の課程または相当する課程を有するものとして認定または指定した在外教育施設の当該課程を令和7年4月以降に修了した者および令和8年3月までに修了見込みの者 (2) 学業・人物ともに優れ、志望学科に関連する分野における学習に強い意欲を有する者 (3) 令和8年度大学入学共通テストで、当該学部・学科が指定する教科・科目を受験する者 (4) 合格した場合は、必ず入学することを確約できる者

選 抜 方 法

第一次選考においては、志望理由書、活動報告書および調査書を総合して選考します。

第二次選考においては、環境資源科学に関する実験を見学し、ゼミナール課題レポートおよび面接により、総合的に評価します。

最終選考においては、大学入学共通テストで受験を課す教科・科目の合計得点が、大学入試センターが発表する該当教科・科目の平均点の合計の1.2倍以上である受験生を最終選考合格者としします。

(注) 理科(配点200点)の平均点は、物理、化学、生物、地学のそれぞれの平均点を合計した値を0.5倍したものとします。

(注) 外国語(英語、配点200点)の平均点は、リーディングの平均点の1.3倍とリスニングの平均点の0.7倍を合計した値とします。

3教科5科目

大学入学共通テストで受験を課す教科・科目名			配 点	
数 学	数学Ⅰ, 数学A	を1科目	100	合計 600
	数学Ⅱ, 数学B, 数学C	を1科目	100	
理 科	物理、化学、生物、地学	から2科目	200	
外 国 語*	英語(リスニングを含む。)	を1科目	200	

*「外国語」は、リーディングを130点、リスニングを70点とします。

選 抜 方 法

第一次選考においては、志望理由書、特別活動レポートおよび調査書を総合して選考します。

第二次選考においては、生命工学科、生体医用システム工学科、化学物理工学科の志望者に対してはプレゼンテーション、面接を実施し、機械システム工学科の志望者に対してはプレゼンテーション、面接、数学と物理に関する試問、知能情報システム工学科の志望者に対してはプレゼンテーション、数学に関する基礎能力の確認を含む面接を実施します。

選 抜 方 法

●大学入学共通テストの成績、推薦書、調査書および志望理由書を総合して選考します。

全学科5教科7科目

学 科 名		大学入学共通テストで受験を課す教科・科目名		配 点	
全 学 科	国 語*	国語		100	合計 700
	地 理 歴 史 公 民*	『地理総合, 地理探求』『歴史総合, 日本史探求』『歴史総合, 世界史探求』『地理総合, 歴史総合, 公共』『公共, 倫理』『公共, 政治・経済』から 1 科目		100	
	数 学	『数学Ⅰ, 数学A』『数学Ⅱ, 数学B, 数学C』 } 計 2 科目		200	
生 物 生 産 学 科	理 科	物理、化学、生物、地学から2科目		200	
応 用 生 物 学 科					
環 境 資 源 学 科					
地 域 生 態 シ ス テ ム 学 科					
共 同 獣 医 学 科		物理、化学、生物から2科目			
全 学 科	外 国 語*	英 (リスニングを含む。)、独、仏、中、韓から1科目		100	

*「国語」は、100点満点に換算します。

*「地理歴史 公民」で2科目を受験した場合は、第1解答科目の得点を採用します。

*「外国語」は100点満点に換算し、「英語」を選択した場合は、リーディングを65点、リスニングを35点とします。

(学校推薦型選抜)

学部	学 科	出 願 資 格 ・ 要 件 等
工 学 部	全 学 科	次の各号のすべてに該当し、学校長が責任をもって推薦できる者 (1) 次のいずれかに該当する者 ① 高等学校または中等教育学校を令和7年3月から令和8年3月までに卒業または卒業見込みの者（留学により、令和6年度または令和7年度の学年の途中または学期の区分に従い高等学校または中等教育学校の卒業を認められた者を含む。） ② 通常の課程による12年の学校教育および通常の課程以外の課程によりこれに相当する学校教育を令和6年4月以降に修了した者および令和8年3月までに修了見込みの者 ③ 文部科学大臣が高等学校の課程と同等の課程または相当する課程を有するものとして認定または指定した在外教育施設の当該課程を令和6年4月以降に修了した者および令和8年3月までに修了見込みの者 (2) 学業・人物ともに優れ、志望学科に関連する分野における学習に強い意欲を有する者 (3) 令和8年度大学入学共通テストで、当該学部・学科が指定する教科・科目を受験する者 (4) 合格した場合には、必ず入学することを確約できる者

選 抜 方 法

●大学入学共通テストの成績、推薦書、調査書および志望理由書を総合して選考します。

全学科 3 教科 5 科目

学 科 名	大学入学共通テストで受験を課す教科・科目名		配 点	
生体医用システム工学科	数 学	『数学Ⅰ， 数学Ⅱ』 『数学Ⅲ， 数学Ⅳ， 数学Ⅴ』 } 計 2 科目	200	合計 600
化学物理工学科	外国語(英語)*	英（リスニングを含む）、独、仏、中、韓から 1 科目	200	
生体医用システム工学科	理 科	物理の 1 科目 化学、生物、地学から 1 科目 } 計 2 科目	200	
化学物理工学科		物理、化学の 2 科目		

*「外国語」で「英語」を選択した場合は、リーディングを 130 点、リスニングを 70 点とします。

●大学入学共通テストの成績、推薦書、調査書および志望理由書を総合して選考します。

4 教科 6 科目

学 科 名	大学入学共通テストで受験を課す教科・科目名		配 点	
生命工学科	数 学	『数学Ⅰ，数学Ⅱ』 『数学Ⅲ，数学Ⅳ，数学Ⅴ』 } 計 2 科目	200	合計 650
機械システム工学科	外国語(英語)*	英（リスニングを含む）、独、仏、中、韓から 1 科目	200	
知能情報システム工学科	情 報*	情報Ⅰ	50	
生命工学科	理 科	物理、化学、生物から 2 科目	200	
機械システム工学科		物理の 1 科目 化学、生物、地学から 1 科目 } 計 2 科目		
知能情報システム工学科				

*「外国語」で「英語」を選択した場合は、リーディングを 130 点、リスニングを 70 点とします。

*「情報」は 50 点満点に換算します。

●大学入学共通テストの成績、推薦書、調査書および志望理由書を総合して選考します。

5 教科 7 科目

学 科 名	大学入学共通テストで受験を課す教科・科目名		配 点	
応 用 化 学 科	国 語	国語	200	合計 830
	数 学	『数学Ⅰ，数学Ⅱ』 『数学Ⅲ，数学Ⅳ，数学Ⅴ』 } 計 2 科目	200	
	理 科	物理、化学の 2 科目	200	
	外 国 語*	英(リスニングを含む)、独、仏、中、韓から 1 科目	200	
	情 報*	情報Ⅰ	30	

*「外国語」で「英語」を選択した場合は、リーディングを 130 点、リスニングを 70 点とします。

*「情報」は 30 点満点に換算します。

(学校推薦型選抜)

■ 産業動物獣医師養成枠

学部	学 科	出 願 資 格 ・ 要 件 等
農学部	共同獣医学科	次の各号の要件すべてに該当し、学校長が責任をもって推薦できる者 (1) 次のいずれかに該当する者 ① 高等学校または中等教育学校を令和8年3月卒業見込みの者（留学により、令和7年度の学年の途中または学期の区分に従い高等学校または中等教育学校の卒業を認められた者を含む。） ② 通常の課程による12年の学校教育および通常の課程以外の課程によりこれに相当する学校教育を令和8年3月までに修了見込みの者 ③ 文部科学大臣が高等学校の課程と同等の課程または相当する課程を有するものとして認定または指定した在外教育施設の当該課程を令和7年4月以降に修了した者および令和8年3月までに修了見込みの者 (2) 令和8年度大学入学共通テストの教科・科目（選抜方法等参照）を受験する者 (3) 学業・人物ともに優れ、志望学科に関連する分野における学習に強い意欲を有する者 (4) 産業動物獣医師又は公務員獣医師の確保を目的とした修学資金給付制度を制定している機関・団体等の推薦を受けた者 (5) 卒業後、産業動物獣医師又は公務員獣医師として自治体等で勤務することに強い意欲を有する者 (6) 学校推薦型選抜（産業動物獣医師養成枠）に合格した場合は、必ず入学することを確約できる者 その他 (1) 産業動物獣医師又は公務員獣医師の確保を目的とした修学資金給付制度を制定している機関・団体等が推薦する人数は、特に制限しない。 (2) 他大学の獣医学科等が実施する地域枠入試との併願は認めません。 (3) 本学の学校推薦型選抜との併願は認めません。

(特別選抜)

■ 社会人入試

学部	学 科	出 願 資 格 ・ 要 件 等
農学部	生物生産学科 応用生物科学科 環境資源科学科 地域生態システム学科	令和8年3月31日までに満23歳に達し、社会人としての経験を通算5年以上（満5年を含む。）有する者で、次の出願資格のいずれかを満たす者が対象となります。 ① 高等学校または中等教育学校を卒業した者および令和8年3月までに卒業見込みの者 ② 通常の課程による12年の学校教育および通常の課程以外の課程によりこれに相当する学校教育を修了した者および令和8年3月までに修了見込みの者 ③ 学校教育法施行規則第150条の規定により高等学校を卒業した者と同等以上の学力があると認められる者および令和8年3月31日までにこれに該当する見込みの者

■ 私費外国人留学生入試

学部	学 科	出 願 資 格 ・ 要 件 等
農学部 工学部	全 学 科	次のすべてに該当する者を対象にしています。 ① 日本国籍を有しない者（日本国永住許可を得ている者は除く。） ② 大学入学に支障のない在留資格を有する者で、外国において学校教育における12年の課程を修了もしくは令和8年3月までに修了見込みの者またはこれに準ずる者で文部科学大臣が指定したもののなど ③ 令和7年度日本留学試験を受験した者 ④ 英語検定試験 次の英語検定試験のいずれかの基準を満たしている者 TOEFL iBT 52点以上 TOEIC L&R 500点以上

選 抜 方 法

- 大学入学共通テストの成績、推薦書、調査書および志望理由書を総合して選考します。
 なお、大学入学共通テストの成績の過年度利用は、行いません。

全学科 3 教科 5 科目

学 科 名	大学入学共通テストで受験を課す教科・科目名		配 点	
共同獣医学科	数 学	数学Ⅰ，数学Ⅱの1科目 数学Ⅲ，数学Ⅳ，数学Ⅴの1科目 } 計2科目	200	合計 500
	理 科	物、化、生から2科目。	200	
	外 国 語*	英（リスニングを含む。）、独、仏、中、韓から1科目	100	

*「外国語」で「英語」を選択した場合は、リーディングを65点、リスニングを35点とします。

選 抜 方 法

大学入学共通テストを免除し、学力試験、面接、志望理由書および調査書等を総合して選考します。

選 抜 方 法

大学入学共通テストを免除し、面接試験の成績、日本留学試験の成績および各種証明書等を総合して選考します。

令和7年度入学試験結果

① 志願者数・受験者数・合格者数・入学者数等（学部・学科別）（令和5・6・7年度）

（総 表：一般選抜、特別選抜）

学部	学 科	入学定員			志願者数			受験者数			合格者数			入学者数			志願倍率			実質倍率			受験者数 合格者数		
		R5	R6	R7	R5	R6	R7	R5	R6	R7	R5	R6	R7	R5	R6	R7	R5	R6	R7	R5	R6	R7	R5	R6	R7
農学部	生 物 生 産 学 科	57	57	57	335	222	364	239	147	242	63	63	65	61	57	61	5.9	3.9	6.4	3.8	2.3	3.7			
	応用生物科学科	71	71	71	377	394	458	274	270	314	83	78	80	72	74	75	5.3	5.5	6.5	3.3	3.5	3.9			
	環境資源科学科	61	61	61	225	322	274	165	249	207	69	69	72	65	66	69	3.7	5.3	4.5	2.4	3.6	2.9			
	地域生態システム学科	76	76	76	326	402	391	240	282	293	90	85	84	77	82	79	4.3	5.3	5.1	2.7	3.3	3.5			
	共 同 獣 医 学 科	35	35	35	277	356	328	232	307	271	40	40	40	39	39	40	7.9	10.2	9.4	5.8	7.7	6.8			
	学 部 計	300	300	300	1,540	1,696	1,815	1,150	1,255	1,327	345	335	341	314	318	324	5.1	5.7	6.1	3.3	3.7	3.9			
工学部	生 命 工 学 科	81	81	81	512	428	405	345	287	265	94	93	100	84	84	85	6.3	5.3	5.0	3.7	3.1	2.7			
	生体医用システム工学科	56	56	56	223	248	205	162	169	132	67	69	65	56	61	59	4.0	4.4	3.7	2.4	2.4	2.0			
	応 用 化 学 科	81	81	81	440	448	338	264	279	194	93	96	90	86	83	88	5.4	5.5	4.2	2.8	2.9	2.2			
	化学物理工学科	81	81	81	406	302	314	273	203	202	93	91	91	84	81	82	5.0	3.7	3.9	2.9	2.2	2.2			
	機械システム工学科	102	102	102	449	507	398	308	350	274	118	113	117	110	107	110	4.4	5.0	3.9	2.6	3.1	2.3			
	知能情報システム工学科	120	120	120	621	557	418	443	379	261	141	129	144	131	120	133	5.2	4.6	3.5	3.1	2.9	1.8			
	学 部 計	521	521	521	2,651	2,490	2,078	1,795	1,667	1,328	606	591	607	551	536	557	5.1	4.8	4.0	3.0	2.8	2.2			
合 計		821	821	821	4,191	4,186	3,893	2,945	2,922	2,655	951	926	948	865	854	881	5.1	5.1	4.7	3.1	3.2	2.8			

(一般選抜：前期日程、後期日程)

学部	学 科	募集人員				志願者数			受験者数			合格者数			入学者数			実質倍率			受験者数 合格者数
			R5	R6	R7	R5	R6	R7	R5	R6	R7	R5	R6	R7	R5	R6	R7	R5	R6	R7	
農 学 部	生 物 生 産 学 科	前期	38	38	38	161	88	118	151	75	107	42	39	40	41	38	38	3.6	1.9	2.7	
		後期	13	13	13	144	90	199	59	28	88	14	14	13	13	9	11	4.2	2.0	6.8	
		合計	51	51	51	305	178	317	210	103	195	56	53	53	54	47	49	3.8	1.9	3.7	
	応用生物科学科	前期	47	47	47	145	145	159	131	128	141	47	49	49	41	49	47	2.8	2.6	2.9	
		後期	16	16	16	155	185	198	66	78	74	21	16	17	16	12	15	3.1	4.9	4.4	
		合計	63	63	63	300	330	357	197	206	215	68	65	66	57	61	62	2.9	3.2	3.3	
	環境資源科学科	前期	40	40	40	102	173	122	89	155	108	43	44	47	42	43	46	2.1	3.5	2.3	
		後期	12	12	12	88	110	104	41	56	52	14	14	13	11	12	11	2.9	4.0	4.0	
		合計	52	52	52	190	283	226	130	211	160	57	58	60	53	55	57	2.3	3.6	2.7	
	地域生態システム学科	前期	53	53	53	147	161	176	132	145	162	57	57	57	50	56	55	2.3	2.5	2.8	
		後期	15	15	15	132	205	155	62	101	71	23	17	17	17	15	14	2.7	5.9	4.2	
		合計	68	68	68	279	366	331	194	246	233	80	74	74	67	71	69	2.4	3.3	3.1	
	共 同 獣 医 学 科	前期	25	25	25	132	163	145	118	151	134	25	26	28	24	26	28	4.7	5.8	4.8	
		後期	6	6	6	87	127	119	57	90	73	7	6	7	7	5	7	8.1	15.0	10.4	
		合計	31	31	31	219	290	264	175	241	207	32	32	35	31	31	35	5.5	7.5	5.9	
	学 部 計	前期	203	203	203	687	730	720	621	654	652	214	215	221	198	212	214	2.9	3.0	3.0	
		後期	62	62	62	606	717	775	285	353	358	79	67	67	64	53	58	3.6	5.3	5.3	
		合計	265	265	265	1,293	1,447	1,495	906	1,007	1,010	293	282	288	262	265	272	3.1	3.6	3.5	
工 学 部	生 命 工 学 科	前期	42	42	42	170	134	126	157	122	114	49	49	48	46	46	42	3.2	2.5	2.4	
		後期	25	25	25	290	231	218	137	103	90	33	33	38	26	27	30	4.2	3.1	2.4	
		合計	67	67	67	460	365	344	294	225	204	82	82	86	72	73	72	3.6	2.7	2.4	
	生体医用システム工学科	前期	28	28	28	81	76	60	72	72	58	32	30	35	30	27	34	2.3	2.4	1.7	
		後期	18	18	18	114	136	122	62	61	51	26	29	23	18	24	18	2.4	2.1	2.2	
		合計	46	46	46	195	212	182	134	133	109	58	59	58	48	51	52	2.3	2.3	1.9	
	応 用 化 学 科	前期	42	42	42	150	138	95	139	131	89	45	45	45	42	41	45	3.1	2.9	2.0	
		後期	36	36	36	278	294	220	113	132	83	45	47	41	41	39	39	2.5	2.8	2.0	
		合計	78	78	78	428	432	315	252	263	172	90	92	86	83	80	84	2.8	2.9	2.0	
	化学物理工学科	前期	44	44	41	153	89	81	142	82	75	45	45	42	43	44	40	3.2	1.8	1.8	
		後期	29	29	31	233	188	197	111	96	91	38	36	39	31	27	32	2.9	2.7	2.3	
		合計	73	73	72	386	277	278	253	178	166	83	81	81	74	71	72	3.0	2.2	2.0	
	機械システム工学科	前期	52	52	52	143	170	118	135	163	110	58	63	63	58	63	61	2.3	2.6	1.7	
		後期	37	37	37	268	293	225	135	144	109	51	42	47	43	37	42	2.6	3.4	2.3	
		合計	89	89	89	411	463	343	270	307	219	109	105	110	101	100	103	2.5	2.9	2.0	
	知能情報システム工学科	前期	64	64	64	244	198	143	221	185	133	65	68	68	62	68	62	3.4	2.7	2.0	
		後期	42	42	42	320	303	230	167	138	86	59	46	60	52	38	55	2.8	3.0	1.4	
		合計	106	106	106	564	501	373	388	323	219	124	114	128	114	106	117	3.1	2.8	1.7	
学 部 計	前期	272	272	269	941	805	623	866	755	579	294	300	301	281	289	284	2.9	2.5	1.9		
	後期	187	187	189	1,503	1,445	1,212	725	674	510	252	233	248	211	192	216	2.9	2.9	2.1		
	合計	459	459	458	2,444	2,250	1,835	1,591	1,429	1,089	546	533	549	492	481	500	2.9	2.7	2.0		

令和7年度入学試験結果

(特別選抜：ゼミナール、SAIL、推薦入試、社会人、私費外国人留学生)

選抜 区分	学部	学 科	募集人員			志願者数			受験者数			合格者数			入学者数			実質倍率			受験者数 合格者数
			R5	R6	R7	R5	R6	R7	R5	R6	R7	R5	R6	R7	R5	R6	R7	R5	R6	R7	
ゼミナール 入試	農学部	環 境 資 源 科 学 科	3	3	3	9	16	15	9	16	15	3	3	5	3	3	5	3.0	5.3	3.0	
SAIL 入試	工学部	生 命 工 学 科	7	7	7	18	23	19	18	23	19	5	4	5	5	4	5	3.6	5.8	3.8	
		生体医用システム工学科	6	6	6	5	16	8	5	16	8	2	6	4	2	6	4	2.5	2.7	2.0	
		化 学 物 理 工 学 科	4	4	5	9	11	15	9	11	15	6	5	5	6	5	5	1.5	2.2	3.0	
		機 械 シ ス テ ム 工 学 科	5	5	5	17	20	21	17	20	21	4	3	3	4	3	3	4.3	6.7	7.0	
		知能情報システム工学科	7	7	7	15	23	13	15	23	13	9	6	6	9	6	6	1.7	3.8	2.2	
		学 部 計	29	29	30	64	93	76	64	93	76	26	24	23	26	24	23	2.5	3.9	3.3	
学 校 推 薦 型 選 抜	農学部	生 物 生 産 学 科	6	6	6	28	40	43	28	40	43	7	10	10	7	10	10	4.0	4.0	4.3	
		応 用 生 物 科 学 科	8	8	8	75	61	94	75	61	94	13	11	12	13	11	12	5.8	5.5	7.8	
		環 境 資 源 科 学 科	6	6	6	26	22	32	26	22	32	9	8	7	9	8	7	2.9	2.8	4.6	
		地 域 生 態 シ ス テ ム 学 科	8	8	8	44	35	58	44	35	58	9	10	10	9	10	10	4.9	3.5	5.8	
		共 同 獣 医 学 科	4	4	4	53	61	63	53	61	63	8	7	5	8	7	5	6.6	8.7	12.6	
		学 部 計	32	32	32	226	219	290	226	219	290	46	46	44	46	46	44	4.9	4.8	6.6	
	工学部	生 命 工 学 科	7	7	7	31	32	37	31	32	37	6	7	8	6	7	8	5.2	4.6	4.6	
		生体医用システム工学科	4	4	4	22	20	14	22	20	14	6	4	2	6	4	2	3.7	5.0	7.0	
		応 用 化 学 科	3	3	3	11	15	20	11	15	20	3	3	4	3	3	4	3.7	5.0	5.0	
		化 学 物 理 工 学 科	4	4	4	11	14	20	11	14	20	4	5	5	4	5	5	2.8	2.8	4.0	
		機 械 シ ス テ ム 工 学 科	8	8	8	20	16	27	20	16	27	5	3	4	5	3	4	4.0	5.3	6.8	
		知能情報システム工学科	7	7	7	32	28	24	32	28	24	7	6	7	7	6	7	4.6	4.7	3.4	
		学 部 計	33	33	33	127	125	142	127	125	142	31	28	30	31	28	30	4.1	4.5	4.7	
社 会 人	農学部	生 物 生 産 学 科				1	2	2	1	2	2	0	0	0	0	0	0	—	—	—	
		応 用 生 物 科 学 科	各学科	各学科	各学科	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	—	—	
		環 境 資 源 科 学 科	若干名	若干名	若干名	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	—	—	
		地 域 生 態 シ ス テ ム 学 科				1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	—	1.0	—	
		学 部 計				2	3	3	2	3	3	0	1	0	0	1	0	—	3.0	—	
私 費 外 国 人 留 学 生	農学部	生 物 生 産 学 科				1	2	2	0	2	2	0	0	2	0	0	2	—	—	1.0	
		応 用 生 物 科 学 科	各学科	各学科	各学科	2	3	7	2	3	5	2	2	2	2	2	1	1.0	1.5	2.5	
		環 境 資 源 科 学 科	若干名	若干名	若干名	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	—	—	
		地 域 生 態 シ ス テ ム 学 科				2	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1.0	—	—	
		共 同 獣 医 学 科				5	5	1	4	5	1	0	1	0	0	1	0	—	5.0	—	
		学 部 計				10	11	12	7	10	9	3	3	4	3	3	3	2.3	3.3	2.3	
	工学部	生 命 工 学 科				3	8	5	2	7	5	1	0	1	1	0	0	2.0	—	5.0	
		生体医用システム工学科				1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1.0	—	1.0	
		応 用 化 学 科	各学科	各学科	各学科	1	1	3	1	1	2	0	1	0	0	0	0	—	1.0	—	
		化 学 物 理 工 学 科	若干名	若干名	若干名	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	—	—	—	
		機 械 シ ス テ ム 工 学 科				1	8	7	1	7	7	0	2	0	0	1	0	—	3.5	—	
		知能情報システム工学科				10	5	8	8	5	5	1	3	3	1	2	3	8.0	1.7	1.7	
		学 部 計				16	22	25	13	20	21	3	6	5	2	3	4	4.3	3.3	4.2	

* 学校推薦型選抜の農学部共同獣医学科には、産業動物獣医師養成枠を含む。

②合格最高・最低・平均点（教科・科目別・第1志望合格者）

*追加合格した者の数値は含みません。

*特別選抜については、募集人員および合格者が少ないため、公表していません。

（一般選抜・学科別合格最低点）

前期日程試験

学部	学科	入学定員	前期日程 募集人員	合格者 最低点	配点		
					合計点	大学入学 共通テスト	個別学力 検査
農学部	生物生産学科	57	38	1,052.8	1,650	950	700
	応用生物科学科	71	47	1,063.1			
	環境資源科学科	61	40	969.7			
	地域生態システム学科	76	53	994.3			
	共同獣医学科	35	25	1,247.7			
工学部	生命工学科	81	42	1,133.4	1,850	950	900
	生体医用システム工学科	56	28	1,078.8			
	応用化学科	81	42	1,103.0			
	化学物理工学科	81	44	1,056.4			
	機械システム工学科	102	52	1,055.4			
	知能情報システム工学科	120	64	1,085.1			

後期日程試験

学部	学科	入学定員	後期日程 募集人員	合格者 最低点	配点		
					合計点	大学入学 共通テスト	個別学力 検査
農学部	生物生産学科	57	13	1,002.6	1,350	950	400
	応用生物科学科	71	16	1,023.1			
	環境資源科学科	61	12	1,019.6			
	地域生態システム学科	76	15	985.6			
	共同獣医学科	35	6	1,055.2			
工学部	生命工学科	81	25	888.0	1,330	680	650
	生体医用システム工学科	56	18	893.8			
	応用化学科	81	36	886.2			
	化学物理工学科	81	29	924.3			
	機械システム工学科	102	37	938.9			
	知能情報システム工学科	120	42	873.1			

（一般選抜・個別学力検査）

日程	学部	学 科	数学			理科			英語		
			最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均
前期 日程	農学部	生物生産学科	200	60	118.4	223	89	171.0	156	58	105.0
		応用生物科学科	190	70	118.5	231	120	172.6	144	50	93.6
		環境資源科学科	155	45	98.2	196	84	149.3	124	62	93.8
		地域生態システム学科	170	5	99.5	205	94	157.1	162	60	99.8
		共同獣医学科	185	120	162.1	250	148	205.1	172	90	126.6
		学部全体	200	5	114.8	250	84	167.5	172	50	101.5
	工学部	生命工学科	297.5	70	214.8	298.6	146.7	226.2	105	24	70.3
		生体医用システム工学科	288.8	113.8	202.6	300	141.3	198.6	111	34.5	62.5
		応用化学科	315	140	224.8	306.7	152	222.9	97.5	34.5	66.3
		化学物理工学科	280	131.3	211.3	252	116	195.5	94.5	46.5	67.5
		機械システム工学科	323.8	113.8	210.7	293.4	144	195.7	99	25.5	65.2
		知能情報システム工学科	341.3	140	218.3	281.3	36	197.6	105	28.5	67.7
		学部全体	341.3	70	214.7	306.7	36	206.0	111	24	66.9
日程	学部	学 科	英語			理科			数学		
			最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均
後期 日程	農学部	生物生産学科	304	228	271.2						
		応用生物科学科	348	226	294.4						
		環境資源科学科	356	222	283.5						
		地域生態システム学科	332	202	276.6						
		共同獣医学科	302	258	279.4						
		学部全体	356	202	281.7						
	工学部	生命工学科	157	75	115.5	279.5	143	214.2	150	55	87.8
		生体医用システム工学科	136	63	105.9	270.7	186.9	220.1	130	55	90.5
		応用化学科	162	66	115.7	283.4	187	225.5	135	5	91.2
		化学物理工学科	193	64	113.5	300	170.6	231.0	150	45	92.8
		機械システム工学科	159	71	119.6	295.1	145.2	236.6	130	20	97.8
		知能情報システム工学科	152	64	108.3	290.3	145.2	224.3	135	25	87.8
		学部全体	193	63	113.7	300	143	226.1	150	5	91.4

令和7年度入学試験結果

(一般選抜・大学入学共通テスト)

日程	学部	学 科	国語			地歴公民			数学1			数学2			理科			情報			外国語		
			最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均
前期 日程	農学部	生物生産学科	189	131	158.4	96	52	76.6	97	41	74.6	99	36	75.8	95	39	69.7	48	30.5	40.6	197.4	131.1	169.1
		応用生物科学科	200	98	160.5	91	53	73.9	100	48	76.0	98	61	78.6	97	40	71.6	49	27.5	42.1	187.7	128.8	164.6
		環境資源科学科	186	111	153.9	92	49	70.5	87	52	68.0	95	51	73.9	92	40	65.2	48	27	39.1	193.3	124.5	157.8
		地域生態システム学科	192	100	157.5	90	51	74.8	98	53	72.5	97	44	76.4	95	33	69.8	48	29	41.0	195.8	110.4	164.4
		共同獣医学科	190	149	172.6	94	65	78.5	100	54	83.6	100	81	89.9	100	64	81.8	49	38.5	44.1	200	155.3	184.5
		学部全体	200	98	159.5	96	49	74.5	100	41	74.1	100	36	78.0	100	33	70.7	49	27	41.2	200	110.4	166.4
		学部全体	200	98	159.5	96	49	74.5	100	41	74.1	100	36	78.0	100	33	70.7	49	27	41.2	200	110.4	166.4
	工学部	生命工学科	186	105	155.4	100	45	70.0	93	49	72.4	98	59	76.7	92	45	68.8	48.5	23	40.3	195.8	107.5	163.4
		生体医用システム工学科	194	103	150.8	88	50	69.4	86	56	72.9	95	61	79.1	100	41	69.2	48.5	26	41.4	194.7	110.3	161.1
		応用化学科	187	110	153.7	94	49	69.6	94	53	77.8	97	57	80.6	93	40	70.0	49	33.5	42.0	192.3	91	159.6
		化学物理工学	184	108	144.9	85	41	67.7	90	52	71.9	93	57	76.9	91	42	68.0	48.5	28.5	39.8	183.2	116.8	152.4
		機械システム工学	186	104	148.1	87	29	69.3	92	54	73.1	96	46	76.1	100	27	67.8	49	30	40.7	200	90.1	157.2
		知能情報システム工学科	185	97	151.4	94	45	70.1	95	50	74.2	95	63	79.9	95	24	66.3	49	28.5	41.6	194.4	113	160
		学部全体	194	97	150.9	100	29	69.5	95	49	73.8	98	46	78.3	100	24	68.1	49	23	41.0	200	90.1	159.2
後期 日程	農学部	生物生産学科	191	150	168.7	89	58	73.7	87	60	79.2	100	64	81.2	92	49	72.5	48	37	42.4	200	170.6	184.2
		応用生物科学科	185	127	163.0	91	63	78.9	94	64	83.5	95	63	81.6	95	52	76.4	49	35	43.4	200	148.6	188
		環境資源科学科	183	164	173.2	91	63	75.2	94	59	77.8	100	60	79.7	95	51	71.5	47.5	28.5	41.9	200	171.3	188.4
		地域生態システム学科	194	151	173.6	83	51	70.8	90	62	74.6	100	62	83.6	95	47	73.9	47	36.5	43.2	200	161.7	184.5
		共同獣医学科	185	161	171.4	97	64	82.0	92	73	82.7	100	74	88.6	96	47	76.3	49	42	45.8	193.2	182.7	187.4
		学部全体	194	127	169.7	97	51	75.4	94	59	79.2	100	60	82.4	96	47	74.0	49	28.5	43.1	200	148.6	186.4
		学部全体	194	127	169.7	97	51	75.4	94	59	79.2	100	60	82.4	96	47	74.0	49	28.5	43.1	200	148.6	186.4
	工学部	生命工学科	96	60.5	80.5	45.5	26.5	36.5	100	58	78.9	100	63	82.9	100	56	73.7	29.4	17.4	24.8	96.4	72.4	86
		生体医用システム工学科	90.5	61	78.9	43.5	26	35.2	95	64	81.9	97	76	85.2	91	47	71.7	29.4	21.6	25.5	94.3	63.3	82.3
		応用化学科	94	56	76.7	43.5	22	35.2	97	56	79.7	100	66	84.8	96	44	74.6	30	20.1	25.7	100	67.1	82.6
		化学物理工学	93.5	58	78.6	45.5	25.5	35.9	97	54	81.7	98	64	82.6	95	40	75.0	29.4	19.5	25.1	100	64.6	84.8
		機械システム工学	96	62	78.9	48.5	26.5	38.1	100	59	82.1	100	71	86.0	100	45	76.5	29.4	19.8	25.7	98.6	61.1	85.9
		知能情報システム工学科	93	43	77.9	47	24.5	35.6	97	57	81.4	99	62	87.7	100	42	74.8	30	20.7	26.3	97.1	70.5	84.9
		学部全体	96	43	78.5	48.5	22	36.2	100	54	81.0	100	62	85.0	100	40	74.7	30	17.4	25.6	100	61.1	84.7

③ 志願者・合格者の男女比(%)【総表】

●農学部

	男	女
生物生産学科	志願者 51.1% 186人	48.9% 178人
	合格者 61.5% 40人	38.5% 25人
応用生物科学科	志願者 35.8% 164人	64.2% 294人
	合格者 42.5% 34人	57.5% 46人
環境資源科学科	志願者 54.4% 149人	45.6% 125人
	合格者 58.3% 42人	41.7% 30人
地域生態システム学科	志願者 46.8% 183人	53.2% 208人
	合格者 42.9% 36人	57.1% 48人
共同獣医学科	志願者 32.6% 107人	67.4% 221人
	合格者 45.0% 18人	55.0% 22人
学部計	志願者 43.5% 789人	56.5% 1,026人
	合格者 49.9% 170人	50.1% 171人

●工学部

	男	女
生命工学科	志願者 44.4% 180人	55.6% 225人
	合格者 47.0% 47人	53.0% 53人
生体医用システム工学科	志願者 58.5% 120人	41.5% 85人
	合格者 55.4% 36人	44.6% 29人
応用化学科	志願者 53.8% 182人	46.2% 156人
	合格者 51.1% 46人	48.9% 44人
化学物理工学科	志願者 67.8% 213人	32.2% 101人
	合格者 70.3% 64人	29.7% 27人
機械システム工学科	志願者 81.7% 325人	18.3% 73人
	合格者 84.6% 99人	15.4% 18人
知能情報システム工学科	志願者 82.3% 344人	17.7% 74人
	合格者 81.9% 118人	18.1% 26人
学部計	志願者 65.6% 1,364人	34.4% 714人
	合格者 67.5% 410人	32.5% 197人

④ 志願者・合格者の現浪比(%)【総表】

●農学部

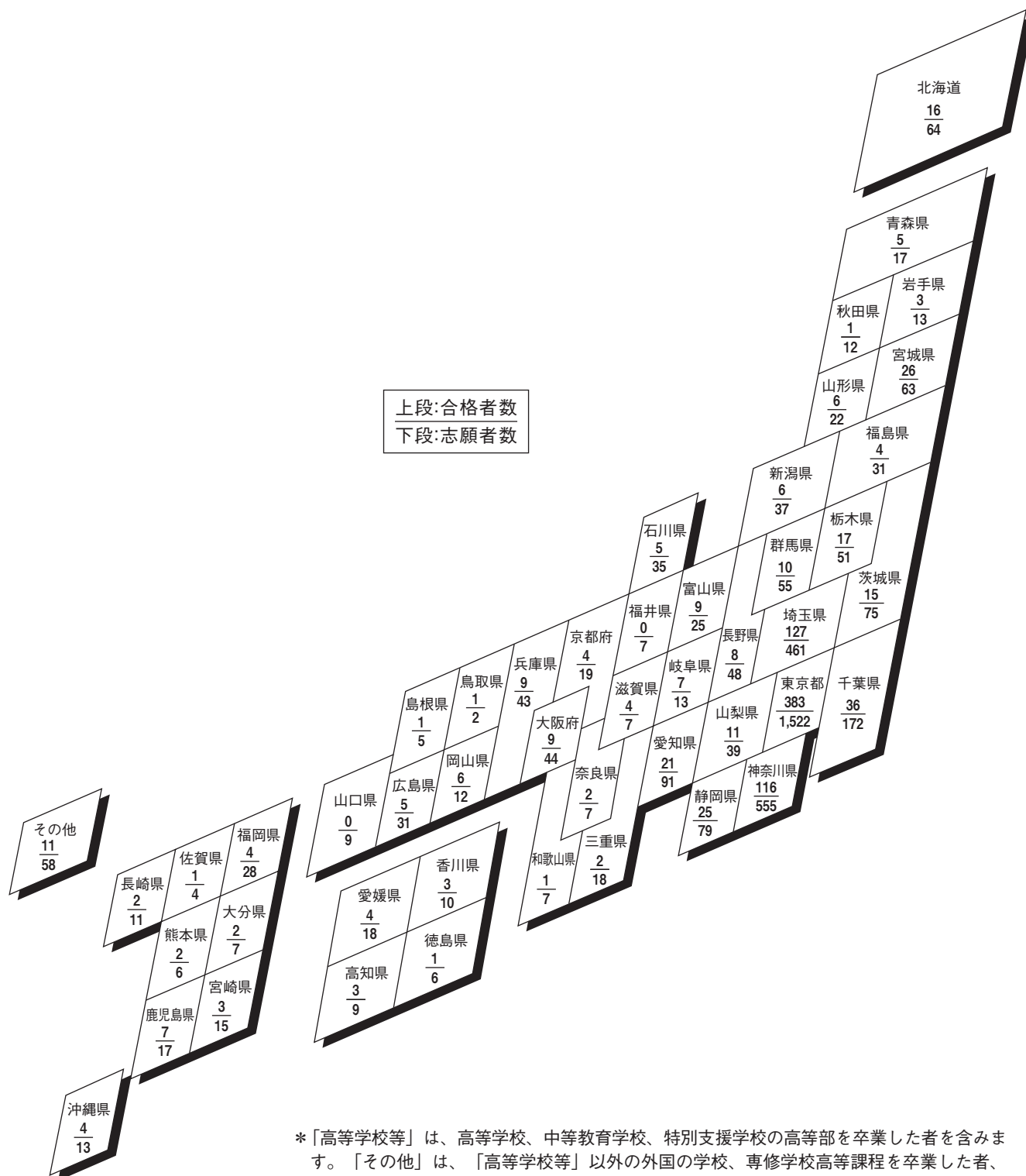
	現役	浪人
生物生産学科	志願者 82.5% 298人	17.5% 63人
	合格者 85.7% 54人	14.3% 9人
応用生物科学科	志願者 85.3% 383人	14.7% 66人
	合格者 82.1% 64人	17.9% 14人
環境資源科学科	志願者 83.8% 227人	16.2% 44人
	合格者 80.3% 57人	19.7% 14人
地域生態システム学科	志願者 85.3% 330人	14.7% 57人
	合格者 83.3% 70人	16.7% 14人
共同獣医学科	志願者 73.9% 241人	26.1% 85人
	合格者 72.5% 29人	27.5% 11人
学部計	志願者 82.4% 1,479人	17.6% 315人
	合格者 81.5% 274人	18.5% 62人

●工学部

	現役	浪人
生命工学科	志願者 72.4% 288人	27.6% 110人
	合格者 67.7% 67人	32.3% 32人
生体医用システム工学科	志願者 63.5% 129人	36.5% 74人
	合格者 60.9% 39人	39.1% 25人
応用化学科	志願者 78.8% 264人	21.2% 71人
	合格者 81.1% 73人	18.9% 17人
化学物理工学科	志願者 75.0% 231人	25.0% 77人
	合格者 71.4% 65人	28.6% 26人
機械システム工学科	志願者 71.0% 277人	29.0% 113人
	合格者 68.4% 80人	31.6% 37人
知能情報システム工学科	志願者 79.2% 323人	20.8% 85人
	合格者 72.9% 102人	27.1% 38人
学部計	志願者 74.0% 1,512人	26.0% 530人
	合格者 70.9% 426人	29.1% 175人

* 外国の学校、専修学校高等課程を卒業した者、在外教育施設を修了した者、高等専門学校の第3年次修了者および高卒認定者等を除きます。

⑤ 志願者・合格者の都道府県別出身高等学校等調べ〔総表〕



*「高等学校等」は、高等学校、中等教育学校、特別支援学校の高等部を卒業した者を含みます。「その他」は、「高等学校等」以外の外国の学校、専修学校高等課程を卒業した者、在外教育施設を修了した者、高等専門学校の3年次修了者および高卒認定者等を含みます。

令和7年度入試の採点・評価と合否判定について

①採点・評価のポイントと方法および合否判定について (一般選抜)

採点・評価のポイントと方法	
大学入学共通テストの得点と個別学力検査の得点の総合点で評価します。 調査書は、志望学部・学科における能力・適性等を多角的に見るための参考資料とします。 その他の提出書類は評価として考慮しません。	
合否判定について	
1) 調査書の取扱い 志望学部・学科における能力・適性等を多角的に見るための参考資料とします。 2) 農学部 ① 総合点の高い順から合格とします。 ② 同点者を合格者と不合格者に分けることは行いません。 3) 工学部 ① 各学科第1志望者と第2志望者を区別せずに、総合点の高い順に合格とします。ただし、第1志望学科と第2志望学科とともに合格とする受験者は、第1志望学科において合格とします。 ② 同点者を合格者と不合格者に分けることは行いません。	

(特別選抜)

選抜種類	採点・評価のポイントと方法	合否判定について
農学部	ゼミナール入試	出願書類（志望理由書、活動報告書、調査書）の内容、ゼミナールの結果、面接および大学入学共通テストの成績を総合して選考します。志願者評価書は参考資料とします。第一次選考と第二次選考を行います。
	学校推薦型選抜	大学入学共通テストの成績、推薦書、調査書および志望理由書により評価します。
	学校推薦型選抜（産業動物獣医師養成枠）	大学入学共通テストの成績、推薦書、調査書、志望理由書および産業動物獣医師又は公務員獣医師の確保を目的とした修学資金給付事業を制定している機関・団体等の推薦状により評価します。
	社会人	学力試験、面接、志望理由書、調査書等により評価します。
	私費外国人留学生	面接、日本留学試験の成績および成績証明書等により評価します。
工学部	SAIL 入試	志望理由書、特別活動レポートおよび調査書による第一次選考を行い、合格した者に対してプレゼンテーションおよび面接の成績により評価します。志願者評価書は参考資料とします。
	学校推薦型選抜	大学入学共通テストの成績、推薦書、調査書および志望理由書により評価します。
	私費外国人留学生	面接、日本留学試験の成績により評価します。成績証明書は、工学部の志望学科における能力・適性等を見るための参考資料とします。

②各科目の評価方法・評価ポイント

各科目の評価ポイントの①、②等は問題の番号に対応しています。

一般選抜 ■ 前期日程 ■
特別選抜 ■ 社会人（数学を除く）■

物 理 (Z)

評価方法

物理における主要分野の中から、「力と運動」「熱と気体」「電気と磁気」の3つについて出題しました。物理の理解度を広範かつ多面的に評価するために、各分野の中でも幅広く内容を取り上げ、基礎的あるいは発展的な問題として問いました。作図して答える問題や、数値を計算して答える問題も出題しました。

評価ポイント

- ① (力と運動)
鉛直壁面に取り付けられた重りのついた棒を題材にして、単振動、剛体の力のつり合い、エネルギー保存の法則などについて問う問題です。〔1〕では、フックの法則とてこの原理、単振動の法則を理解した上で、方程式を導出して解く力が必要になります。〔2〕では、折れ曲がった棒に異なる方向の力が加えられているとき、棒を剛体とみなして力のつり合いを正しく適用できるかを問いました。〔3〕では、力学的エネルギー保存の法則の理解、および、重りにはたらく力の向きと運動の方向が異なるときに変位と速度の関係を考える力が必要になります。また、力のつりあいに三角関数を適用できるかを問いました。
- ② (熱と気体)
混合を含む理想気体の状態変化と、それによる熱機関としての熱効率について考える問題です。〔1〕では温度一定の下での気体の変化に関する理解を問いました。〔2〕では気体の混合による変化に関する理解を問いました。〔3〕では圧力一定の下での気体の変化、特にその比熱に関する理解を問いました。〔4〕ではそれまでの問いの気体の状態変化から、熱機関としての熱効率を導き出せるか、またその数値を計算できるかを問いました。以上について、問題文に示された設定を把握したうえで、教科書に書かれている内容を応用できるかを評価しました。
- ③ (電気と磁気)
〔1〕、〔2〕は抵抗の他にコンデンサーやコイルが含まれる直列回路について考える問題です。直流電源を接続した直後から十分に時間が経過するまでの間のコンデンサーやコイルの振る舞いに関する理解を問いました。〔3〕、〔4〕は、抵抗、コンデンサー、コイルと交流電源が直列に接続された回路について考える問題です。〔3〕では交流回路のインピーダンス、抵抗、コンデンサー、コイルにかかる電圧や位相差、およびそれらと回路で消費される電力との関係に関する理解を問いました。また、〔4〕では特定の角周波数で大きな電流が流れる共振現象が生じるしくみを考える力を問いました。

受験生へのメッセージ

全問を通して、教科書をよく理解していれば解ける問題がほとんどです。普段の学習において、問題集の問題に取り組むだけでなく、教科書の内容を、その論理展開を丁寧に追いながら理解する勉強を心がけてください。理解を深めるためには、図やグラフを描きながら考えることもとても役立ちます。教科書の文章を丁寧に読んで理解する力は、本番の入試で問題設定を読み取るためにも必要です。また解答にあたっては、採点者に自分の学習の成果を正しく伝えられるように、丁寧な字ではっきりとした記述をするようにしてください。指定した以外の文字の使用や添字の書き間違いも多く見受けられます。

化 学 (Z)

評価方法

高校の化学で学んだ知識が身につけているかを問うとともに、それらを組み合わせて応用できるかを評価しました。基礎的な知識を問うものから、論理的に記述し計算できるか、また化学に関する文章を読解して高校で学習したことをもとに答え

を導くことができるかなど、さまざまな形式の問題によって総合的に評価しています。

評価ポイント

- ① 最近では、高校の化学の教科書にもコラムや巻末特集で扱われていることも多くなっていますが、自然の水循環や下水処理機構など、我々の生活に関連している内容で、かつ、東京農工大学での研究でも扱われている内容を題材として取り上げました。高校の化学で学んだ知識を、実生活で触れる現象の理解にも活かせることは、化学の面白さを感じ、化学を学ぶ動機にもなります。教科書をよく読み、問題集などをきちんと勉強をしている受験生であれば解くことができる問題を中心として構成しています。
- ② ケイ素と二酸化ケイ素についてその基本的な知識を問う穴埋め問題に加え、結晶構造、特に結合角が変化した際の密度（最密状態）変化がイメージできるかを問う、やや発展的な問題を含めました。計算問題に関しては、オーソドックスな原子半径や密度を求めるものに加え、教科書では例として出てこない、ケイ素のもつ酸素との4本の結合エネルギーの平均値をヘスの法則を使って求める応用力があるかを問うものとし、二酸化ケイ素とフッ化水素酸との反応については、高校化学の知識を逸脱しない範囲での穴埋めとし、その機構を理解できるかを問うことを意図しました。
- ③ 高校では取り扱わないものの、実際の有機合成では「化学選択性」の制御が極めて重要になります。目的とする反応だけを選択的に引き起こすためには、「保護基」を用いることが一般的です。ここでは、保護基を用いるシンプルな多段階プロセスの例としてペプチド合成に焦点を当てて出題しました。ニンヒドリン反応が単なるタンパク質の呈色反応ではなく、脱水縮合の完結を確認することに利用することにも言及しています。化学選択性の概念や「Z基」は高校生にとって馴染みのないものですが、先生と生徒の対話を通して十分に類推できるように誘導しています。
- ④ 高分子化合物を題材としながら、炭素放出など現代社会の課題に関係する問いを中心に出題しました。問〔2〕はアミノ酸が水中で双性イオンとなる理由を酸解離定数と平衡関係から考えてもらいました。あまり見慣れない問題ですが、化学平衡の理解度を問いました。問〔3〕は燃焼エンタルピーの計算問題ですが、エタンなど気体分子の燃焼エンタルピーは生成エンタルピーから簡単に導出できますが、高分子では導出に工夫が必要になります。問〔4〕は身近な環境問題として、実際にペットボトルを完全燃焼した時に生じるCO₂量を求めてもらいました。

受験生へのメッセージ

高校の化学では覚えなければいけない事項も多いのですが、これらは化学に関わる諸現象を理解する上で基本的なツールとなります。教科書に掲載されている基礎知識を理解するだけに留まらず、文章を論理的に読み解く国語力・思考力、さらに既存の知識を組み合わせ、これまでに学習したことのない問題を解けるための応用力を身に着けることは、将来大学や社会で活用するための重要な基礎となります。

生 物

評価方法

生物に関する基礎知識の理解だけでなく、医療や科学技術への応用についての理解、実験結果の解釈、論理的な思考力・記述力にも重点をおいて評価した。

評価ポイント

- ① 自然免疫と適応免疫における区分を問い、適応免疫の成立に至る要件について抗原提示を含めて解答させるとともに、自然免疫、細胞性免疫と体液性免疫の違い、適応免疫成立、免疫細胞とその作用、医療への応用について解答させる問題である。
- ② 生命活動はブラックボックスではなく、様々な化学物質が物理現象や化学反応をすることで成り立っていることを理解しているか、さらに、それらを効率的かつ秩序だてて制御する仕組みについての理解も問う。問1～3は、代謝、細胞膜の性質、選択的透過性の理解を問う問題である。問4～6は、呼吸と発酵に関する化学反応の知識、発酵についての理解、酵素反応の調節機構についての基礎知識を問う。問7、8、酵素の性質についての基礎知識を問う。問9、

遺伝子発現の制御機構に関する基礎知識を問う。問10、光合成を例に細胞小器官における化学反応についての基礎知識を問う。

- [3] 問1～問5が主にハエとカエルの初期発生に関する問題であり、受精から神経胚形成までの各イベント、重要因子を問う問題、体軸決定に関する選択問題、問4は中胚葉誘導のメカニズムを問う問題、神経誘導のメカニズムを問う問題である。問6は細胞の分化に関する問題であり、哺乳類の分化細胞に関することやES細胞やiPS細胞に関する知識を問う。ここまでは高校生物の教科書をしっかりと学んでいれば回答できる内容であり、最後は与えられた実験結果から、各因子の役割や関係を考察する問題とし、科学的思考を求めた。
- [4] 植生の遷移と生態系における物質生産や物質循環に関して問う。問1～3が主に遷移に関する問題であり、問1は遷移に関連する植物とその特性についての知識を問う問題、問2は土壌の層構造についての知識を問う。問3は極相林にも多様な種が存在することを説明する問題とした。問4は生態系の生産者による物質生産の仕組み、生産者と一次消費者における物質収支に関する問題である。問5は生態系から人間が受ける恩恵に関して、その分類に関する基本的な知識を問う。問6は人間活動に関連した生態系の窒素循環や環境問題に関する知識と記述力を求めた。

受験生へのメッセージ

生物（学）は教科書に載っている知識を単に覚える科目ではありません。化学、物理、情報などの知識や経験を使って生命の不思議を解き明かしていく学問です。明らかにしたことを使って人や動物や植物の暮らしを豊かにすることも重要です。東京農工大学ではこれを理解して積極的に取り組める学生を求めています。また、免疫の仕組みとワクチンなど、生物学の科学や医療への応用について理解しておくことは、大学での生物系科目の学びの基礎となると考えます。

英 語 (Z)

評価方法

中程度の長さの論説文を基にした2問、会話文とそれに関連する自由作文1問、合計3問からなっています。全体として、英語の文章の論理展開を正確に読み解く力、英語の文法構造を理解し、英語表現の意図を、文脈を踏まえて的確に把握する力、英語で自分の考えを論理的に記述する力を、文挿入問題、論述式問題、語の並び替え問題、多肢選択問題、正誤選択問題、自由作文など、さまざまな形式の設問を通して評価しています。

評価ポイント

- [1] 気候変動が地球の自転速度に与える影響に関する論説文を読んで、
- [1] 論旨の流れの理解度を、空所補充の多肢選択問題によって確かめています。
- [2] 論旨の流れと文法構造の理解度を、語の並び替え問題で確かめています。
- [3] 英文の重要箇所の理解度を、多肢選択問題で確かめています。
- [4] 英文全体の主旨の理解度を、多肢選択問題で確かめています。
- [5] 英文全体の主旨の理解度を、正誤選択問題で確かめています。
- [2] 都市化による騒音が鳥の生態に与える影響に関する論説文を読んで、
- [1] 英文の重要箇所の理解度を、多肢選択問題で確かめています。
- [2] 論旨の流れの理解度を、空所補充の多肢選択問題によって確かめています。
- [3] 論旨の流れと文法構造の理解度を、語の並び替え問題で確かめています。
- [4] 論旨の流れの理解度を、空所補充の多肢選択問題によって確かめています。
- [5] 英文の重要箇所の理解度を、日本語による説明記述で確かめています。
- [6] 英文全体の主旨の理解度を、正誤選択問題で確かめています。
- [3] 教員と学生による大学での成績評価に関する会話文を読んで、
- [1] 会話の流れの理解度や会話表現の知識を、空所補充の多肢選択問題で確かめています。

- [2] 会話の流れの理解度や会話表現の知識を、空所補充の多肢選択問題で確かめています。
- [3] 会話の内容の理解度を、多肢選択問題で確かめています。
- [4] 会話内容と関係のあるトピックについて、自分の考えを英語でまとめて表現する力を確かめています。

受験生へのメッセージ

当該入学試験問題では、大学での学びにおいて必要となる英語でのリーディング力、ライティング力、およびコミュニケーション力、それらの基礎となる英語力を筆記試験によって試しています。一定の語彙・文法などの基礎知識を身につけることが大前提ですが、その上で、英語の運用力の鍛錬を怠らないようにしましょう。

数 学 (Z)

評価方法

複数の採点者が解答用紙の指定箇所に記入された記述を読んで評価します。評価は次の3項目について行いました。

- (1) 高等学校の数学について、教科書に記載された標準的な内容を理解しているか。
- (2) 答えを導いた方法を論理的かつ明確に記述できているか。
- (3) 答えを導くために必要な計算が正確に実行できているか。

なお、複数の解法がある問題は、採用した解法による有利・不利が生じないように評価しました。

評価ポイント

- [1] 空間ベクトルに関する問題です。[1] は座標空間内の平面上に対し、平面上に無い点から下ろした垂線との交点の座標を、内積の性質を用いて求めることができるかを評価しました。[2] は2直線の交点の座標を求める問題です。座標空間内の直線を、ベクトルを用いて表すことができるかを評価しました。[3] (1) は変数を用いて表される点の座標に關し、方程式が実数解をもつ条件を用いて、変数の値のとりうる範囲を求めることができるか、を評価しました。(2) は動く点を含む3点で定まる三角比の値の最小値を求める問題です。三角比とベクトルの関係を正しく理解しているかを評価しました。
- [2] 三角関数と逆関数に関する問題です。[1] は逆関数の定義を正しく理解し、正接関数の逆関数の値を求めることができるかを問う問題です。[2] は逆関数の性質と三角関数の性質を用いて、三角関数の値を求めることができるか、逆関数の値域を考えて三角関数を含む方程式を解くことができるかを問う問題です。[1] と [2] いずれも、計算を正確に実行できるかが評価ポイントです。
- [3] 微分法の応用に関する問題です。特に、平面上の点の運動に関する問題を出題しました。[1] は、座標平面上を運動する点の速さと加速度の大きさを理解しているか、および求めることができるかを評価しました。[2] は、三角関数と定数を含む関数の最小値を求めることができるか、を評価しました。[3] はベクトルの内積を用いて、2つのベクトルが垂直となる条件を求めることができるか、三角関数を含む方程式を解くことができるかを評価しました。
- [4] xy 平面、つまり x と y を座標とする座標平面上で、媒介変数を用いて表される曲線に関する問題です。[1] は曲線の x 切片を求める問題で、媒介変数の指数が満たす2次方程式を解くことにより答えが得られます。[2] は y 座標が最小となる曲線上の点を、微分法を用いて正しく求められるかを評価しました。[3] は媒介変数を用いて表される曲線の形を正しく理解し、面積を定積分で表し、その値を置換積分により正しく計算できるか、を評価しました。

受験生へのメッセージ

数学は農学や工学の分野においても学修の基礎となる学問です。大学で学ぶために高校の数学をしっかりと身に付けてください。なお、本誌の解答例はあくまでも一例です。別の解法を考えて解いてみると問題の理解が深まるでしょう。また、自分以外の人が答案を読むということを日頃から意識して、解答を書くように努めましょう。

一般選抜

■ 後期日程 ■

英 語 (K)

評価方法

中程度の長さの論説文を基にした3問、やや長めの会話文とそれに関連する自由作文1問、合計4問からなっています。全体として、英語の文章の論理展開を正確に読み解く力、英語の文法構造を理解し、英語表現の意図を、文脈を踏まえて的確に把握する力、英語で自分の考えを論理的に記述する力を、英文和訳問題、語の並び替えおよび言い換え問題、多肢選択問題、正誤選択問題、自由作文など、多岐にわたる形式の設問を通して評価しています。

評価ポイント

- ① 電気の発明とそれが人間の生活に与えた影響に関する論説文を読んで、
 - [1] 論旨の流れの理解度を、空所補充の多肢選択問題によって確かめています。
 - [2] 論旨の流れの理解度を、空所補充の多肢選択問題によって確かめています。
 - [3] 論旨の流れの理解度を、空所補充の多肢選択問題によって確かめています。
 - [4] 英文の重要箇所の理解度を、多肢選択問題で確かめています。
 - [5] 英文の重要箇所の理解度を、多肢選択問題で確かめています。
 - [6] 英文全体の主旨の理解度を、正誤選択問題で確かめています。
- ② 人間が特定の音楽を嫌いになる要因に関する論説文を読んで、
 - [1] 論旨の流れと文法構造の理解度を、語の並び替え問題で確かめています。
 - [2] 論旨の流れと文法構造の理解度を、語の並び替え問題で確かめています。
 - [3] 英文の重要箇所の理解度を、英文和訳問題で確かめています。
 - [4] 論旨の流れの理解度を、空所補充の多肢選択問題によって確かめています。
 - [5] 論旨の流れの理解度を、空所補充の多肢選択問題によって確かめています。
 - [6] 英文全体の主旨の理解度を、正誤選択問題で確かめています。
- ③ 豊かな自然環境が人間の健康に与える影響に関する論説文を読んで、
 - [1] 論旨の流れと文法構造の理解度を、語の並び替え問題で確かめています。
 - [2] 英文の重要箇所の理解度を、多肢選択問題で確かめています。
 - [3] 論旨の流れの理解度を、空所補充の多肢選択問題によって確かめています。
 - [4] 英文全体の主旨の理解度を、正誤選択問題で確かめています。
 - [5] 英文全体の主旨の理解度を、多肢選択問題で確かめています。
- ④ 農学系と工学系の大学生による研究に関する会話文を読んで、
 - [1] 会話の流れの理解度や会話表現の知識を、空所補充の多肢選択問題で確かめています。
 - [2] 会話の内容や流れ、話者の意図の理解度を、多肢選択問題で確かめています。
 - [3] 会話内容と関係のあるトピックについて、自分の考えを英語でまとめて表現する力を確かめています。

受験生へのメッセージ

当該入学試験問題では、大学での学びにおいて必要となる英語でのリーディング力、ライティング力、コミュニケーション力、それらの基礎となる英語力を筆記試験によって試しています。大学での学術的な探求に不可欠である論理的に文章を読み解く力および表現する力を養い、さらに英語でのコミュニケーション一般に関する総合的な力を高めるよう努めましょう。

物 理 (K)

評価方法

「運動の法則」、「電気と磁気」、「熱とエネルギー」という物理の主要分野から合計三問出題しました。各分野における物理の基本的概念の本質を理解しているか、その理解に基づき論理的に式を導けるか、式の意味を理解して的確に図示できると共に、物理的考察に基づいて結論を導けるかを評価しました。

評価ポイント

- ① (運動の法則)
等加速度運動をする電車内の物体の運動に関する問題です。非慣性系における物体の運動を正しくイメージできる力を問うており、高校の物理では無視されることの多い空気の影響を考えた場合に、物体にはどのような力がはたらくかを正しく理解できるかが評価のポイントとなります。完答するためには、非慣性系において物体にはたらく力が図示できるとともに、力のつり合い、慣性力、浮力、水平方向にはたらく浮力と同様の力の関係式を適切に導出できることが必要になります。
- ② (電気と磁気)
電磁誘導に関する問題です。物理において、エネルギーそして保存則という観点で物事を考察する事は大変重要です。電磁誘導を引き起こす状況で、金属棒をおもりに引っ張らすことで、エネルギーの移り変わりを考察しています。本問では最終的に、おもりが失う位置エネルギー、おもりと金属棒の運動エネルギー、静電エネルギーの収支を定量的に評価できるかを問うています。
- ③ (熱とエネルギー)
熱を仕事に変換する熱機関に関する問題です。等温変化の過程と断熱変化の過程を組み合わせたサイクルがする仕事と外部との熱のやり取りを正しく理解できるかを問うています。また、コージェネレーションは熱機関がする仕事とともに低温側に放出する熱も利用することで省エネルギーを実現できる技術です。その有効性について、熱効率を使って外部から投入する熱や外部に放出する熱を表現し考察することがポイントになります。

受験生へのメッセージ

物理は、身の回りの様々な技術を支える学問の一つです。新しい技術を開発するなど、未知の問題に物理の知識を応用していくには、問題をパターンに分類して、覚えた公式を適用するだけでは不十分です。基本的な概念とその定式化を理解し、式に基づいた論理的思考の積み重ねにより現象を理解して結論を導く力が必要です。式から物理的な現象をイメージする訓練を積んでください。そして、問題を解く際に、なぜこの公式を適用するのか、できるのかを常に考えることで、物理を深く理解し様々な問題に対応できる力が身につくと思います。答案を丁寧に作成することも、論理的な思考には重要です。

化 学 (K)

評価方法

高校で学習した化学の基礎知識を十分に理解しているか、またそれらをもとに論理的な思考ができるかを確認することを目的に出題しました。暗記力だけでなく、題意を的確にとらえる理解力や、論理的な思考力、さらには正確な計算力といった、化学に関する基礎力と応用力を評価しました。

評価ポイント

- ① 我々の身の回りにある水や二酸化炭素の自然界での現象を題材として、関連する化学の理解を問いました。[1] は水の水素結合に関する理解を問う問題となっています。[2] および [3] では、理想気体の計算、気体の溶解および酸塩基平衡に関する理解を問う問題となっています。[4] では、酸塩基反応と難溶性塩の溶解の平衡に関する基礎的理解と応用力を問いました。
- ② 硫黄元素および硫酸について問いました。設問 [1] については、硫黄の性質と硫黄化合物に関する知識と化学反応式、および硫酸の工業的製法に関する理解と記述力を評価しました。また、設問 [2] では、原子炉による大量生産が可能な硫黄の放射性同位体について、その崩壊過程や半減期に関する理解を問いました。
- ③ 有機化合物の構造、性質、反応についての思考力を総合的に問いました。設問 [1] では、エステルとカルボン酸につ

いて、官能基の性質や反応性に関する情報を組み合わせて、正しい有機化合物の構造を導く理解力を評価しました。設問〔2〕では、油脂の性質や反応に関する知識をもとに、構造を推定できるかを評価しました。

- ④ 天然高分子化合物の構造や性質に関する理解度を問いました。設問〔1〕では天然高分子化合物の物質や反応、性質に関する知識を問いました。設問〔2〕ではアミロースの構造、設問〔3〕〔6〕では、温度やpHが酵素の反応速度に与える影響への理解や酵素の作用についての思考力を問いました。設問〔4〕では、酵素反応についての理解と反応した量を計算する能力を問いました。設問〔5〕では、糖の呈色反応の理解を問いました。

受験生へのメッセージ

化学は、身のまわりにある物質の原子・分子レベルでの構造や性質を理解することで、新しい物質を創成することにつながる学問です。現代社会の抱えるさまざまな問題の解決や社会の継続的な発展のために、化学を基盤とする技術や化学的な視点は欠かせません。生命や物質に関わる他の学問分野においても、化学の知識や考え方は必要となってきます。そしてどの学問も、それを修めるために大切なのは、「その面白さに気付くこと」です。これまでに学んだ内容を携えて、「化学の目」で世界を見てみると、化学という学問への興味が一層深まると思います。

数 学 (K)

評価方法

複数の採点者が解答用紙の指定箇所に記入された記述を読んで評価します。評価は次の3項目について行いました。

- (1) 高等学校の数学について、教科書に記載された標準的な内容を理解しているか。
(2) 答えを導いた方法を論理的かつ明確に記述できているか。
(3) 答えを導くために必要な計算が正確に実行できているか。
なお、複数の解法がある問題は、採用した解法による有利・不利が生じないように評価しました。

評価ポイント

- ① ベクトルおよび平面図形に関する問題です。〔1〕は、余弦の値を正しく求めることができるかを評価しました。〔2〕は、ベクトルの長さの比をパラメータを用いて表す問題です。平面図形あるいはベクトルに関する知識を利用して、図形の性質を正しくとらえることができるかを評価しました。〔3〕〔1〕はベクトルの式から、内積などの考え方をを用いて点の位置を決定するパラメータを求めることができるかを評価しました。〔2〕は三角形の面積を求める問題です。これまでに得られた三角形の情報をもとに、その面積を正確に求めることができるかを評価しました。
② 無理関数に関する問題です。〔1〕では、無理関数を微分し極値を求めることができるか、増減表からグラフの概形を把握し、方程式の異なる実数解の個数を求めることができるか、を評価ポイントとしました。〔2〕は、定積分を用いて面積を求める問題です。因数定理を用いて3次方程式を解くことができるか、定積分の式を置換積分により根号を含まないものに変形できるか、有理関数の積分を部分分数分解を用いて求めることができるか、を評価ポイントとしました。

受験生へのメッセージ

数学は農学や工学の分野においても学修の基礎となる学問です。大学で学ぶために高校の数学をしっかりと身に付けてください。なお、本誌の解答例はあくまでも一例です。別の解法を考えて解いてみると問題の理解が深まるでしょう。また、自分以外の人が答案を読むということを日頃から意識して、解答を書くように努めましょう。

ゼミナール入試

ゼミナール

講義と実験の内容

「環境・資源分野における触媒」というテーマに基づいて、

触媒および光触媒の基本概念と環境・資源問題における役割について講義と実験を実施しました。まず、触媒の定義と特性について説明し、環境分野では自動車の排ガス浄化、資源分野ではハーバー・ボッシュ法によるアンモニア生産などの具体例を紹介しました。次に、光触媒の概念と代表例である二酸化チタンについて解説し、その反応メカニズムや環境浄化・人工光合成への応用可能性について説明しました。また、これらの技術がカーボンニュートラルの実現や宇宙開発にも貢献していることについても解説しました。

課題

- ① 触媒反応と光触媒反応に関する基礎的な計算
- ② 窒素酸化物と環境問題に関する記述
- ③ 光触媒の反応メカニズムに関する記述
- ④ 科学的実験の設計と検証に関する記述
- ⑤ 光合成のメカニズムに関する基礎知識
- ⑥ 光触媒による水分分解に関する計算と議論
- ⑦ 人工光合成とカーボンニュートラルに関する議論

面 接

評価方法

面接は、面接担当者5名程度により、各受験生あたり10～15分程度行い、志望動機、理科に対する関心、環境問題に関する意識、課外活動や社会活動への参加実績、将来の進路展望などについて質問しました。また、質問の意味を正しく理解しているか、明快で論理的な回答ができていないか、態度の面での問題はないか、などについても評価の対象としました。

評価ポイント

本学科への適性、理科や環境問題に対する関心、入学後の学習や将来進路に対する意欲などを判断基準としてそれぞれの項目について採点しました。

受験生へのメッセージ

ゼミナール入試で扱う内容は、ほとんどの受験生にとっては初めて見聞きするものだと思います。ただし、身近で重要な話題や現象をわかりやすく扱っているので、特に将来研究者を志望している受験生にじっくりと取り組んでもらいたいと思います。

SAIL 入試

プレゼンテーションおよび面接

(工学部 生命工学科)

評価方法

特別活動レポートの内容に関するプレゼンテーションとその内容に関する質疑応答を含む面接を実施し、科学に関する基礎学力と論理的な思考力、さらに潜在的な能力や熱意を総合的に評価しました。

評価ポイント

- ① ライフサイエンスとその応用への興味・好奇心を有するか。
- ② 実験結果や客観的事実をもとに、論理的に筋道立てて結論を導くことができるか。
- ③ 質疑応答において、質問を正しく理解し、自分の考えをわかりやすく伝えることができるか。

(工学部 生体医用システム工学科)

評価方法

生体医用システム工学科の志望者に対しては、特別活動レポートの内容に関するプレゼンテーションとその内容に関する質疑応答を含む面接を実施し、特別活動に対する理解と論理の進め方、ならびに、物理学と数学に関する基礎学力、理工学全般にかかわる潜在的な能力を総合的に評価しました。

評価ポイント

- ① 受験者の科学やものづくり、およびその生体医用応用への興味・好奇心がうかがえるか。
- ② 結果から結論に至る筋道を論理的に組み立てることができ

- るか。
- ③ 質疑応答において、質問を正しく理解し、自分の考えをわかりやすく伝えることができるか。
 - ④ 物理学と数学に関する基礎学力が十分に備わっているか。

（工学部 化学物理工学科）

評価方法

「特別活動レポート」の内容に関して、プレゼンテーションと質疑応答を含む面接を行い、自然や技術に対する科学的な好奇心の旺盛さと、物事を論理的・数理的に組み立てて考える能力、自分の考えを正しく、わかりやすく自分の言葉で説明できる能力を総合的に評価しました。

評価ポイント

- ① 自然や技術への科学的な興味・好奇心がうかがえるか。
- ② 結果から結論に至る筋道を論理的・数理的に示すことができるか。
- ③ 自分の考えを正しく伝えるように、自分の言葉でわかりやすく説明できるか。

（工学部 機械システム工学科）

評価方法

「特別活動レポート」の内容に関するプレゼンテーションと質疑応答を含む面接を行い、特別活動に対する科学的理解と論理的な説明能力、ならびに、物理学と数学に関する基礎学力を総合的に評価しました。

評価ポイント

- ① 物理現象や工学技術への科学的な興味・好奇心、および、特別活動における主体性あるいはリーダーシップがうかがえるか。
- ② 問題解決の方法論、結果から結論に至る筋道を論理的に示すことができるか。
- ③ 物理学と数学に関する基礎学力が十分に備わっているか。

（工学部 知能情報システム工学科）

評価方法

特別活動レポートの内容を裏付けるための口頭によるプレゼンテーションと、その内容に関する質疑応答を通した問題解決能力および数学に関する基礎能力の確認を含む面接を行い、将来、先進的な研究成果を挙げ、それを発表するための能力を習得できるかどうかに関心を当てて評価しました。

評価ポイント

- 基本的には以下の項目に評価ポイントを置きました。
- ① 新たな知能情報システム工学技術の創出への意欲
 - ② 志願者が自ら考え、実装を施した過程と注いだ労力
 - ③ 特別活動において得られた成果と知見
 - ④ 志願者の知能情報システム工学技術者・研究者としての潜在的能力

工学部では各学科の選考方針に従い、口頭試問を実施しました。学科により異なりますが、面接室を1箇所から数箇所設けて、複数の面接担当者により、多面的に質問し、その応答態度・方法・内容を数値化して判定しました。

評価ポイント

基本的には以下の項目に評価ポイントを置きました。

- ① 学科志望の動機とその分野への情熱
- ② 工学への適性とそれを裏付ける思考力
- ③ 工学と社会の動向の関連に対する関心
- ④ 自説の論理的な展開

特別選抜

■ 私費外国人留学生入試 ■

面接

（農学部）

評価方法

面接は、1) 勉学に関すること、2) 生活と社会に関すること、3) 面接態度、4) 学科による評価項目、5) 日本語能力の5項目について、面接担当者3～4名により、各受験生あたり10～15分程度の質疑応答を行い、各項目について10段階で評価しました。

評価ポイント

志望動機、志望学科への適性、入学後の学習意欲、日本語の表現力、思考力などを評価ポイントとしています。

（工学部）

評価方法

令和7年度入学試験問題

①

一般選抜前期日程（個別学力検査） 特別選抜（社会人（理科と英語のみ出題））

物 理（Z）

化 学（Z）

生 物

英 語（Z）（著作権の関係で掲載を差し控えさせていただきます。）

数 学（Z）

②

一般選抜後期日程（個別学力検査）

英 語（K）（著作権の関係で掲載を差し控えさせていただきます。）

物 理（K）（工学部）

化 学（K）（工学部）

数 学（K）（工学部）

① 一般選抜前期日程（個別学力検査）
特別選抜（社会人（理科と英語のみ出題））

物 理（Z）

- 1 図1—1のように鉛直でなめらかな壁面があり、その壁面上の点Oに、長さ a の軽い棒Aが壁面に対して垂直に取り付けられている。棒Aの先端の点Pに、軽い棒B（長さは図1-1の b ）が鉛直下向きに固定されている。棒Bの先端を点Qとする。棒Aは点Oを支点として、棒Bとともに、壁面に垂直な鉛直面内をなめらかに回転できるようになっている。このとき、棒Aと棒Bは互いに直角で、棒Bも壁面に対して垂直な鉛直面内にある。点Oから距離 s ($0 < s \leq a$) だけ離れた棒Aの上の位置に質量 m の小球を固定したとき、以下の問に答えよ。ただし、重力加速度の大きさを g として、棒の変形と空気抵抗は考えないものとする。

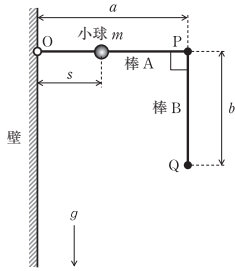


図1—1

- 〔1〕 図1—2のように、点Pに、ばね定数 k の軽いばねを鉛直に取り付け、棒Aが水平となるように、ばねの上端に鉛直上方に力を加え、このつりあいの位置でばねの上端を固定した。このとき、次の各問に答えよ。
- (1) このときのばねの伸びを m, g, k, a, s の中から必要な文字を使って答えよ。

— 1 —

- (3) 点Oから小球までの距離が s ($0 < s \leq a$) のとき、小球を鉛直下向きに引っ張り静かに手をはなすと、小球は鉛直方向にきわめて小さい振幅で単振動を始めた。このときの周期 T_2 について考察する。以下の文章中の空欄(ア)～(エ)に、 s, a, x, k の中から必要な文字を用いて、適切な文字式を記入せよ。

「小球がつりあいの位置から、きわめて短い距離を移動したとき、小球と点Pの動きは、それぞれ直線で近似することができる。また、棒Aにはたらく力の点Oまわりのモーメントのつりあいが、静止しているときと同様に成り立つ。つりあいの位置を基準として、小球の変位が x のとき、点Pの変位は、(ア) となり、これによりばねの弾性力の変化の大きさは、 $|x|$ を用いて (イ) $|x|$ になる。この弾性力の変化により、棒Aから小球に新たにはたらく力を F_s とすると、 F_s は小球の変位を妨げる向きにはたらく、 $F_s = -$ (ウ) x で表される。したがって、単振動の周期は、 T_1 の (エ) 倍となる。」

— 3 —

- (2) 小球の位置が点Pにあるとき ($s = a$)、小球を鉛直下方に引っ張り静かに手をはなすと、小球は鉛直方向にきわめて小さい振幅で単振動を始めた。このときの周期 T_1 として最も適切なものを、以下の(あ)～(お)の中から一つ選び、記号で答えよ。

- (あ) $2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ (イ) $\sqrt{\frac{m}{k}}$ (ウ) $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{m}{k}}$
(え) $2\pi\sqrt{\frac{k}{m}}$ (お) $\sqrt{\frac{k}{m}}$ (か) $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}$

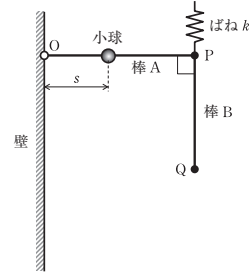


図1—2

- 〔2〕 図1—3のように、棒Bの先端の点Qに、壁面に垂直な方向に力 F_L を加え、棒Aが水平になった。このとき、次の各問に答えよ。

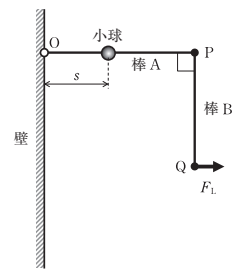


図1—3

- (1) 力 F_L の大きさを、 m, g, a, b, s の中から必要な文字を使って答えよ。
- (2) 点Oで壁から棒Aにはたらく力の大きさを、 m, g, a, b, s の中から必要な文字を使って答えよ。
- (3) 小球が点Pの位置 ($s = a$) にあり、 $b = 2a$ の関係が成り立つとき、点Oで壁から棒Aにはたらく力を、その向きが分かるように1本の矢印で表せ。なお、正しい矢印の方向が分かりやすく示されていれば、矢印の長さは任意でよい。

— 4 —

- 〔3〕 図1—3の状態から力 F_1 を取り除くと、棒Bの先端が点 Q' の位置で壁にぶつかり、図1—4のようになって静止し、棒Aが水平面となす角度が θ ($0 < \theta < 90^\circ$)となった。このとき、次の各問に答えよ。

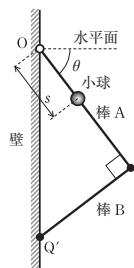
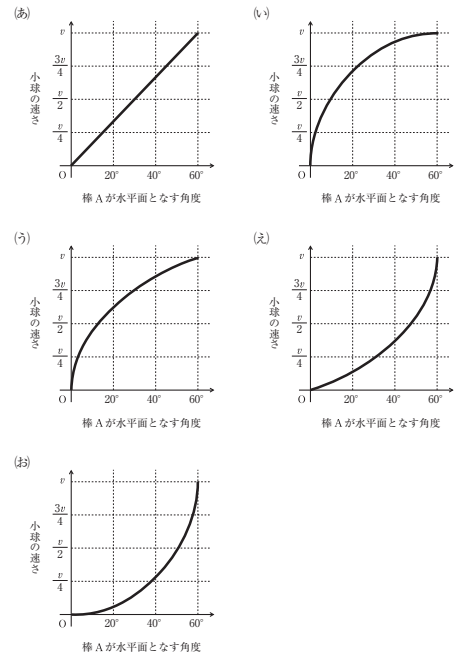


図1—4

- (1) 棒Bの先端が壁面にぶつかる直前の小球の速さ v を、 m 、 g 、 s 、 θ の中から必要な文字を使って答えよ。

— 5 —

- (2) θ が 60° のとき、小球が下降を始めてから棒Bの先端が壁面にぶつかる瞬間までの小球の速さの変化のようすとして、最も適切なものを、以下の(あ)~(お)の中から一つ選び、記号で答えよ。



- (3) 図1—4の状態では静止しているとき、点 Q' において、壁から棒Bの先端にはたらく力の大きさを、 m 、 g 、 a 、 b 、 s 、 θ の中から必要な文字を使って答えよ。

— 6 —

- 2 図2—1に示すように、なめらかに動くピストンが付けられたシリンダーに、いずれも体積が V_f の2つの容器AとBが、十分に細い管で接続されている。それぞれの細い管には開閉可能な栓 α と β が付けられている。栓を開くことでシリンダー内と容器内の間を気体は移動できるようになる。栓を閉じることで気体は移動できず、断熱される。栓の開閉自体による気体への仕事および摩擦は無視できる。シリンダーおよびピストンは断熱されており、容器Aは熱をよく通す壁で外部と接し、容器Bは断熱されその内部に十分に小さな温度調節器が設置されている。気体以外の物体の熱容量は無視できる。外部の温度は、常に T_1 で一定である。シリンダーおよび容器に単原子分子からなる理想気体を入れ、その状態を変化させた。以下の問に答えよ。

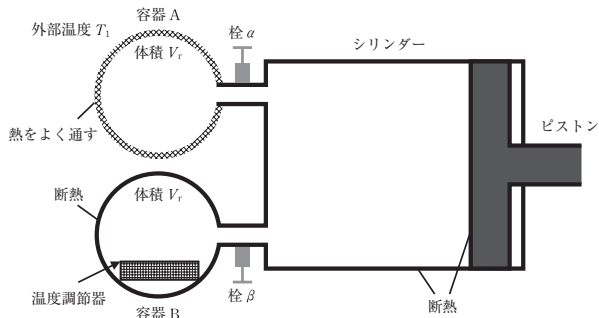


図2—1

- 〔1〕 シリンダーと容器AおよびBにはいずれも気体が圧力 p_1 、温度 T_1 の状態に入れられている。また、シリンダー内の気体の体積が V_s となるようにピストンは固定され、栓は2つとも開かれており、温度調節器は停止している。この状態を状態1とする。状態1から、栓 α を開いたまま栓 β を閉じた。その後に、ピストンの固定を外して十分にゆっくり押すことでシリンダー内の気体の体積を V_s から V_t まで圧縮した。この際にシリンダー内および容器A内の気体にした仕事は $p_1(V_s + V_t) \log_e \left(\frac{V_s + V_t}{V_f + V_t} \right)$ であった。ここで $\log_e x$ (x は正の数)は自然対数、すなわち無理数 e ($e = 2.71828 \dots$)を底とする対数である。この状態を状態2とする。状態1から状態2への操作を、図2—2に示す。

- (1) 状態2におけるシリンダー内の気体の圧力 p_2 を p_1 、 V_s 、 V_t 、 V_f の中から必要な文字を使って答えよ。
(2) この操作の際に外部に放出する熱量 Q_{12} を p_1 、 V_s 、 V_t 、 V_f の中から必要な文字を使って答えよ。

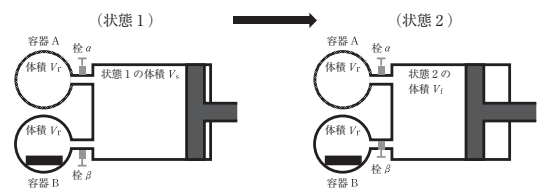


図2—2

— 7 —

— 8 —

〔2〕 状態2から、ピストンを固定し、栓 α を閉じた。その後に、栓 β を開いて十分な時間を経過させた。この状態を状態3とする。状態2から状態3への操作を、図2—3に示す。

- (1) シリンダー内と容器B内の気体の内部エネルギーについて、この操作による合計値の変化量 ΔU_{23} を p_1 , p_2 , V_1 , V_2 の中から必要な文字を使って答えよ。
- (2) 状態3におけるシリンダー内の気体の圧力 p_3 を p_1 , p_2 , V_1 , V_2 の中から必要な文字を使って答えよ。

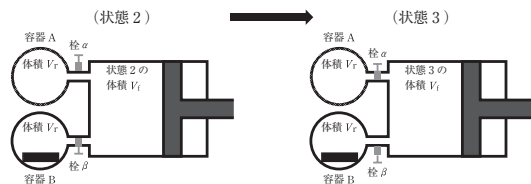


図2—3

〔3〕 状態3から、栓 β を開いたまま、温度調節器を稼働させた。温度調節器によって与える熱量を調節することで、容器B内とシリンダー内の気体の圧力を p_3 に一定に保ちながら、ピストンの固定を外して十分にゆっくり移動させてシリンダー内の気体の体積を V_1 から V_2 まで膨張させた。その後、温度調節器を停止した。この状態を状態4とする。状態3から状態4への操作を、図2—4に示す。

- (1) 状態4におけるシリンダー内の気体の温度 T_4 を T_3 , V_1 , V_2 , V_3 の中から必要な文字を使って答えよ。なお、 T_3 は状態3におけるシリンダー内の気体の温度である。
- (2) この操作の際に温度調節器が気体に与えた熱量 Q_{34} を p_3 , V_1 , V_2 , V_3 の中から必要な文字を使って答えよ。

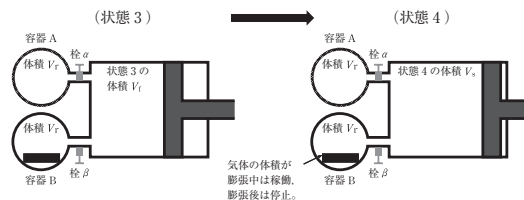


図2—4

〔4〕 状態4から、ピストンを固定し、栓 β を開いたまま栓 α を開いて十分な時間を経過させた。この操作によって、初期状態である状態1に戻る。状態4から状態1への操作を、図2—5に示す。

- (1) $V_3 = 9V_1$, $V_1 = V_2$ のとき、この操作によって外部に放出する熱量 Q_{41} を p_1 , V_1 の中から必要な文字を使って答えよ。
- (2) 状態1→2→3→4→1の操作を熱機関のサイクルとみなしたときの熱効率 η の数値を有効数字2桁で答えよ。問い(1)と同様に、 $V_3 = 9V_1$, $V_1 = V_2$ とする。必要があれば $\log_e 2 = 0.693$, $\log_e 3 = 1.099$, $\log_e 5 = 1.609$ を用いよ。

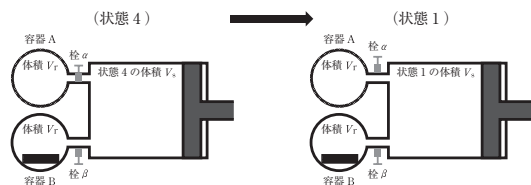


図2—5

3 図3—1に示すような、抵抗値 R の抵抗、電気容量 C のコンデンサー、自己インダクタンス L のコイルを用いた回路について考える。はじめの状態では、スイッチ S_1 は開いており、aとbのどちらにも接続されていない。また、スイッチ S_3 は開いており、スイッチ S_2 はc側に閉じている。コンデンサーには最初、電荷が蓄えられていないものとする。スイッチ S_1 をa側に閉じたとき、この回路には直流電圧 $V(>0)$ の直流電源が接続される。また、スイッチ S_1 をb側に閉じ、スイッチ S_3 を閉じ、スイッチ S_2 をd側に閉じたときに、この回路には角周波数 ω 、最大値が V_0 の交流電圧をもつ交流電源が接続される。特にことわらない限り、抵抗以外の電源、導線、コイル、コンデンサーの電気抵抗は無視できるものとする。円周率の値を π とする。

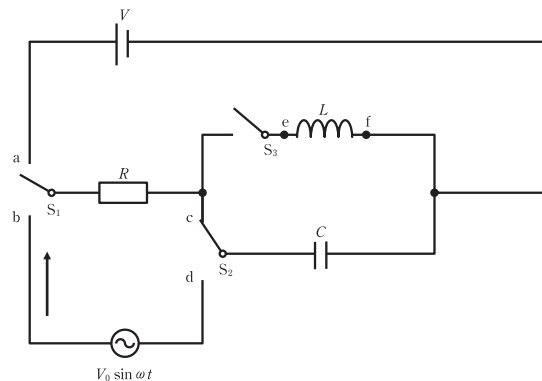


図3—1

〔1〕 はじめの状態からスイッチ S_1 を a 側に閉じることで、抵抗とコンデンサーが直列の回路に直流電源を接続した。以下の問いに答えよ。

- (1) スイッチ S_1 を閉じた直後の抵抗を流れる電流の大きさ I_R を求めよ。
- (2) スイッチ S_1 を閉じてから十分に時間が経過したときのコンデンサーに蓄えられた電気量の大きさ Q を求めよ。

〔2〕 はじめの状態からスイッチ S_2 を開き、スイッチ S_3 を閉じ、つづいてスイッチ S_1 を a 側に閉じることで、抵抗とコイルが直列の回路に直流電源を接続した。以下の問いに答えよ。

- (1) スイッチ S_1 を閉じた直後のコイルの自己誘導による起電力の大きさ E を求めよ。また、このときの起電力について、正しいものを以下の選択肢から選び、対応する記号を解答欄で丸をつけて示せ。
選択肢 (a) 点 e から点 f に電流を流そうとする向きに生じる
(b) 点 f から点 e に電流を流そうとする向きに生じる
- (2) スイッチ S_1 を閉じてから十分に時間が経過したときのコイルを流れる電流の大きさ I_L を求めよ。

〔3〕 はじめの状態からスイッチ S_2 を d 側に閉じ、スイッチ S_3 を閉じ、スイッチ S_1 を b 側に閉じることで、抵抗、コイルとコンデンサーが直列の回路に、時刻 t における電圧が $V_0 \sin \omega t$ で表される交流電源を接続した。十分に時間が経過したときの抵抗、コンデンサーおよびコイルのそれぞれに加わる電圧について、以下の問いに答えよ。必要であれば、以下の公式を用いよ。

$$A \sin \theta + B \cos \theta = \sqrt{A^2 + B^2} \sin(\theta + \alpha)$$

$$\left(\text{ただし, } \cos \alpha = \frac{A}{\sqrt{A^2 + B^2}}, \sin \alpha = \frac{B}{\sqrt{A^2 + B^2}}, \tan \alpha = \frac{B}{A} \right)$$

- (1) 最大値を I_0 として、回路を流れる電流を $I_0 \sin(\omega t - \phi)$ と表す。 $\phi \left(-\frac{\pi}{2} \text{ rad} \leq \phi \leq \frac{\pi}{2} \text{ rad} \right)$ は電流と電圧の位相差である。このとき、抵抗に加わる電圧を V_R 、コイルに加わる電圧を V_L 、コンデンサーに加わる電圧を V_C とする。 V_R 、 V_L 、および V_C を R 、 C 、 L 、 I_0 、 ω 、 t 、 ϕ の中から必要なものを用いて表せ。なお、図 3-1 の回路に示された矢印の向きを電流の正の向きとし、抵抗、コイル、コンデンサーにおいて、その向きに電流を流そうとする電圧を正とする。
- (2) I_0 を V_0 、 R 、 C 、 L 、 ω 、 ϕ の中から必要な文字を使って答えよ。
- (3) この回路全体のインピーダンス Z および $\tan \phi$ を R 、 C 、 L 、 ω の中から必要な文字を使って答えよ。
- (4) この回路の消費電力の時間平均 $\bar{P}$ を V_0 、 I_0 、 ω 、 t 、 ϕ の中から必要な文字を使って答えよ。

化学 (Z)

〔4〕 つぎに、問い〔3〕の回路の交流電源の角周波数 ω を変えて十分に時間が経過したときの回路について考える。コイルのリアクタンスの大きさとコンデンサーのリアクタンスの大きさが等しいときの ω を ω_0 とする。以下の問いに答えよ。

- (1) $\omega = \omega_0$ のときの回路全体のインピーダンスを Z_0 とする。 ω_0 および Z_0 を R 、 C 、 L の中から必要な文字を使って答えよ。
- (2) 次の説明文の〔ア〕、〔イ〕にあてはまる語句を以下の選択肢から選び、対応する記号を解答欄で丸をつけて示せ。

この回路では $\omega > \omega_0$ のとき、 $\tan \phi$ は 〔ア〕。よって、電流の位相は電圧の位相に対して $|\phi|$ だけ 〔イ〕。

〔ア〕の選択肢 (a) 0 より大きくなる (b) 0 より小さくなる

(c) 0 になる

〔イ〕の選択肢 (a) 進む (b) 遅れる

(c) 等しい

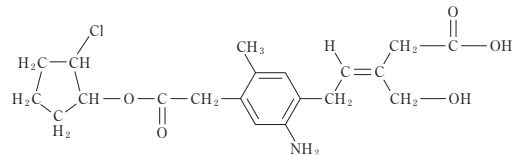
- (3) $\omega = \omega_0$ のときに、コイルの両端に加わる電圧の最大値とコンデンサーに加わる電圧の最大値は、この回路に加えた電圧の最大値の何倍になるかを R 、 C 、 L の中から必要な文字を使って答えよ。

解答上の注意

1. 字数を指定している設問の解答では、解答欄の 1 マスに 1 文字を書きなさい。数字、化学式を示すアルファベット、酸化数を表すローマ数字、カッコ、句読点、記号は、上付き下付き文字も含めて次の例に示すように 1 文字とみなしなさい。

ク	ロ	ム	酸	イ	オ	ン	C	r	O	₄	²	-	は	,	鉛	(	II	)	イ
オ	ン	P	b	²	+	と	反	応	し	て	P	b	C	r	O	₄	の	黄	色
沈	殿	を	生	じ	る	。	温	度	5	.	2	0	°	C	で	圧	力	は	3
5	P	a	で	あ	る	。													

2. 構造式を示す必要がある設問では、次の例にならって解答しなさい。なお、問題文に描き方が指示されている場合には、指示に従いなさい。



3. 解答欄に指示がある設問では、「答」だけでなく、「考え方と計算過程」、「答えを導く過程」、「考え方と導出過程」、「計算過程」などを指示にしたがって記しなさい。

4. 計算問題の有効数字は、問題文の指示に従いなさい。

5. 定圧下の化学反応に伴って放出・吸収される熱量、つまりエンタルピー H の変化を反応エンタルピーといい、記号 ΔH で表す。反応熱 Q と反応エンタルピー ΔH は大きさが等しいが、互いに符号が逆になる。一方、固体から液体を経ずに気体になる昇華過程では、昇華熱と ΔH (昇華エンタルピー) は大きさも符号も同じである。

6. 必要であれば、次の原子量、基本定数を用いなさい。

・原子量

H : 1.0 C : 12.0 O : 16.0 Na : 23.0 Si : 28.1

Cl : 35.5

・基本定数

気体定数 : $8.31 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{L} / (\text{mol} \cdot \text{K})$

アボガドロ定数 : $6.02 \times 10^{23} / \text{mol}$

絶対零度 : $-273 \text{ }^\circ\text{C}$

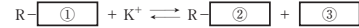
1 次の文章を読んで、以下の問〔1〕～〔4〕に答えなさい。

地表に降り注ぐ雨水は、農地の土壌中に含まれている鉱物や舗装された地表面上の粉じんなどを河川に運ぶ。また、地下に浸透した雨水は、鉱物を溶解させて生じる多くの陽イオン、陰イオンを河川や海へ運ぶ。^(a) 一方で、河川により運ばれた鉱物の多くは、河口域において沈降して堆積し、^(b) 多様な生物が生息できる干潟を形成する。河川水の一部は浄水場において浄化され、飲用や調理、洗濯、風呂^(c) などの様々な目的のために利用された後、下水処理場で処理されて、再び河川や海へと流れていく。海水は蒸発して再び雨水として循環するほか、地域によっては、膜技術を用いて人工的に淡水化が^(d) 施されて飲用等に利用されている。^(e)

〔1〕 下線部(a)に関して、以下の問(1)～(2)に答えなさい。

(1) 鉱物の溶解により生じた水中のカリウムイオンと水分子は、どのように引き合っているか、水分子の電荷の偏りを考慮して60字以内で説明しなさい。

(2) 河川水に含まれるカリウムイオンを分離し定量するために、ある高分子化合物を濃硫酸で処理することで強酸性の官能基をもつ陽イオン交換樹脂Xを作製した。樹脂Xを用いて河川水中のカリウムイオンを保持する様子は、下記の式で表すことができる。①と②には適する原子団の化学式を、また、③には適するイオン式を、それぞれ書きなさい。ただし、樹脂Xの官能基部分を除いた部分の高分子構造がRとして表されている。



— 2 —

— 3 —

〔2〕 自然界で起きている下線部(b)の凝析現象と同様に、下線部(c)の処理過程の一つとして、取水した河川水に、電解質を加えることで、負の電荷を帯びた浮遊土壌粒子を沈殿させる方法がある。このときに、最も少ない物質質量で沈殿させることができる電解質として、最も適当なものを次の(ア)～(エ)から選んで記号を記入しなさい。ただし、電解質は水溶液中で完全に電離しているものとする。

- (ア) 硫酸アルミニウム (イ) 塩化カルシウム
(ウ) 硫酸ナトリウム (エ) ヨウ化カリウム

〔3〕 下線部(d)に関して、以下の文章を読んで、問(1)～(4)に答えなさい。

洗濯に用いるセッケンや合成洗剤は、水溶液中において、水の表面張力を小さくしたり、油分を乳化したりすることにより洗浄作用を示す。⁽¹⁾また、カルシウムイオンやマグネシウムイオンを多く含む硬水での洗浄の場合、⁽²⁾合成洗剤では洗浄力が低下しないが、セッケンでは、低下する。⁽³⁾

- (1) 下線①について、高級アルコールである1-ドデカノールと濃硫酸を反応させてから、水酸化ナトリウムで中和をすると、硫酸ドデシルナトリウムとなる。この2段階合成反応の化学反応式をそれぞれ書きなさい。
- (2) セッケンや合成洗剤のように疎水基と親水基をバランスよくもち、水溶液中で下線②のような作用を示す物質の総称を書きなさい。
- (3) 下線③の現象について、合成洗剤(ドデシル硫酸ナトリウムのような合成洗剤)では洗浄力が低下しない理由を、40字以内で説明しなさい。

— 4 —

(4) 油脂の混合物Yを水酸化ナトリウム水溶液で完全にけん化したところ、パルミチン酸、ステアリン酸、オレイン酸、リノール酸のそれぞれのナトリウム塩を2 : 1 : 6 : 7の物質質量比で含むセッケンとグリセリン(分子量92.0)が得られた。このとき、混合物Yの平均分子量を有効数字3桁で求めなさい。それぞれの高級脂肪酸の化学式を表1に示す。

表1 混合物Yを構成する高級脂肪酸の化学式

名称	化学式
パルミチン酸	$\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$
ステアリン酸	$\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$
オレイン酸	$\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$
リノール酸	$\text{C}_{17}\text{H}_{31}\text{COOH}$

〔4〕 下線部(e)に関して、半透膜を備えた装置の一方に純水を、他方に河口域の海水に模した塩化ナトリウム(NaCl)水溶液を同じ高さまで注入して長時間放置したところ、図1のように両液面の高さが差が生じた状態でつりあった。この装置を用いて、NaCl水溶液に浸透圧(Π)の2倍の圧力を加えることによって、NaCl水溶液から純水を取り出すこととした。この時に加える圧力[Pa]を有効数字2桁で求めなさい。ただし、NaCl水溶液1Lあたり2.925gのNaClが完全に電離して溶解していると、温度は27℃とする。

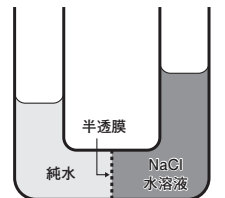


図1 半透膜を用いた海水の淡水化装置の模式図(大気圧下でつりあった状態)

— 5 —

2 次の文章を読んで、以下の問〔1〕～〔6〕に答えなさい。

ケイ素は、岩石や鉱物の成分元素として、地殻中で酸素の次に多く存在する。
単体のケイ素はその酸化物である二酸化ケイ素を炭素で還元することで得られ
(a)る。単体のケイ素は、(ア) 結合からなる結晶構造(図1)をとり、 (イ) 色で金属に似た光沢をもつ。高純度のケイ素は室温でわずかに電気伝導性があり、 (ウ) としての性質をもつ。そのため、ケイ素の結晶は集積回路や太陽電池等の電子部品の材料として用いられている。

二酸化ケイ素は、図2に示すように、一つのケイ素原子の周囲に四つの酸素原子が (ア) 結合でつながった四面体の基本単位が繰り返された構造をもつ、組成式 SiO_2 の結晶である。二酸化ケイ素は酸性酸化物であり、水や強酸に溶解しない安定な化合物であるが、フッ化水素酸とは反応して溶解する性質がある。
高純度の二酸化ケイ素を融解して繊維化したもので、光通信などに利用されるものを (エ) と呼ぶ。一方で、二酸化ケイ素の結晶は温度や圧力によって Si-O-Si 結合角(図2(左)の θ)が変化し、結晶構造の違いが生じる。例えば、Si-O-Si 結合角 θ が 180° であるクリストバライトに対して、水晶はその結合角 θ が 147° と小さく、単位体積あたりの原子数が (オ) ため、水晶の結晶はクリストバライトよりも密度が大きい。

二酸化ケイ素の粉末を炭酸ナトリウムと混合して 1300°C で融解すると、(カ) が生成する。(カ) に水を加えて加熱すると、 (キ) と呼ばれる無色透明で粘性の大きな液体が得られる。(キ) の水溶液に塩酸を加えると、白色ゲル状のケイ酸($\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$)の沈殿が生成する。ケイ酸を加熱して (ケ) 乾燥すると、乾燥剤や吸着剤として利用できる (ク) になる。

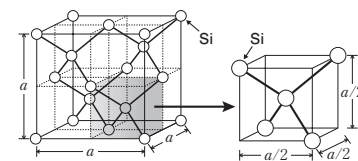


図1 ケイ素結晶の単位格子(左)とその一部の構造(右)

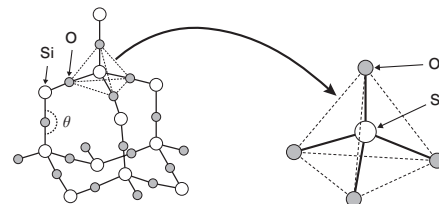


図2 二酸化ケイ素の結晶構造(左)とその基本単位となる四面体構造(右)

- 〔1〕 文章中の空欄 (ア) ～ (ク) にあてはまる適切な語句を答えなさい。ただし、(ア)、(イ)、(オ) は、次の語群の中から最も適切なものを選んで答えなさい。
- | | |
|-----|--------------|
| (ア) | 共有、イオン、金属 |
| (イ) | 白、赤褐、灰、濃青 |
| (オ) | 多い、少ない、変わらない |

〔2〕 下線部(a)について、ケイ素の単体を得るための化学反応式を答えなさい。

〔3〕 下線部(b)について、以下の問(1)、(2)に答えなさい。

(1) ケイ素結晶の単位格子内に含まれるケイ素原子の数を答えなさい。

— 6 —

— 7 —

(2) 単位格子の一辺の長さ a を $5.43 \times 10^{-8} \text{ cm}$ として、ケイ素原子の原子半径[cm]およびケイ素結晶の密度[g/cm³]をそれぞれ有効数字3桁で求めなさい。必要であれば、下記の値を用いなさい。

$$\sqrt{2} = 1.41, \sqrt{3} = 1.73, \sqrt{5} = 2.23, \sqrt{7} = 2.65$$

〔4〕 下線部(c)に関して、二酸化ケイ素が酸性酸化物にもかかわらず、弱酸であるフッ化水素酸に溶解することについて、以下の問(1)、(2)に答えなさい。

(1) 二酸化ケイ素がフッ化水素酸に溶解する反応の化学反応式を答えなさい。

(2) (1)の反応が生じる理由が書かれた下記の文章中の (A) に当てはまるものを選択肢①～⑥から一つ選びなさい。また、(ケ)、(コ) に当てはまる適切な語句を答えなさい。

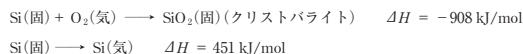
二酸化ケイ素とフッ化水素酸の反応に関与するイオンは二フッ化水素イオン(HF_2^-)と考えられている。これらの化合物に含まれる元素(Si, O, H, F)の電気陰性度は、(A) の順であり、Si-O 結合はかなり強い極性をもつ。O と結合している Si は (ケ) の電荷を帯びているため、その部分に HF_2^- が作用して、新たに Si-F 結合が生じる。一方、Si と結合している O は (コ) の電荷を帯びているため、 H^+ と反応して O-H 結合を生じる。これら二つの作用が Si-O 結合を切ることに関与する。この反応の繰り返しによって(1)の反応が進行すると考えられている。

(A) の選択肢

- | | |
|--|--|
| ① $\text{Si} > \text{F} > \text{H} > \text{O}$ | ② $\text{F} > \text{O} > \text{H} > \text{Si}$ |
| ③ $\text{O} > \text{F} > \text{H} > \text{Si}$ | ④ $\text{F} > \text{Si} > \text{H} > \text{O}$ |
| ⑤ $\text{O} > \text{Si} > \text{H} > \text{F}$ | ⑥ $\text{Si} > \text{O} > \text{H} > \text{F}$ |

— 8 —

〔5〕 下線部(d)について、二酸化ケイ素の結晶の一種であるクリストバライト中の、Si-O 結合の結合エネルギー[kJ/mol]を、以下の反応式およびエンタルピー変化の値 ΔH を用いて有効数字3桁で求めなさい。クリストバライト内の一つの Si 原子は四つの O 原子と結合していること(図2参照)に留意しなさい。



〔6〕 下線部(e)について、(ク) は水に対して乾燥剤や吸着剤として利用できる。その理由を「空洞」、「ヒドロキシ基」の語句を必ず含めて70字以内で答えなさい。

— 9 —

3 次の文章を読んで、以下の問〔1〕～〔6〕に答えなさい。

アミノ酸の反応ならびにペプチドの合成について学んだ生徒が、授業終了後に黒板(図1)を見ながら疑問に思ったことを先生に質問している。

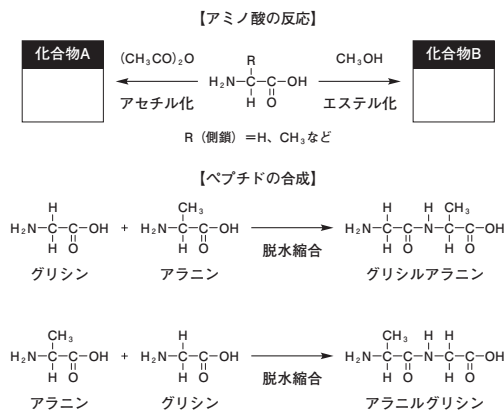


図1 授業終了後の黒板に書かれている内容

生徒：今日の授業で、グリシンとアラニンが脱水縮合するとグリシルアラニンが、アラニンとグリシンが脱水縮合するとアラニルグリシンができると習いましたが、実際の反応ではグリシンとアラニンを混ぜるわけですね？グリシルアラニンとアラニルグリシンのどちらができるのかわからないのではないのでしょうか？

先生：素晴らしい質問だね！全くその通りで、グリシンとアラニンを原料として脱水縮合すればグリシルアラニンもアラニルグリシンもできるだろうし、鎖状のジペプチドだけでも他に2種類の化合物ができる可能性があるよ。ジペプチドだけでなく、トリペプチドやポリペプチドもできるかもしれない。

— 10 —

生徒：ペプチドの合成は逆に左右されてしまうものなのですか？

先生：そんなことはないよ！実際には、グリシルアラニンやアラニルグリシンを選択的に作ることができるんだ。実は、今日の授業にヒントが隠されているよ。

生徒：アセチル化とエステル化ですか？

先生：その通り。例えば、まずはグリシンと無水酢酸を反応させて化合物Cを、そしてアラニンとメタノールを反応させて化合物Dを作っておく。化合物CとDを脱水縮合すれば、化合物Eを選択的に作ることができるよ。アセチル化やエステル化によって、アミノ基やカルボキシ基が脱水縮合しにくくなるんだ。こうして多段階の反応を組み合わせることで、目的とするペプチドを選択的に作ることができる。

生徒：なるほど、よくできていますね！・・・あれ？そうするとトリペプチドはどうやって作ればよいのでしょうか？化合物Eはもう脱水縮合しにくくなっているのですね。そもそも、アセチル化やエステル化を受けた化合物Eはペプチドなのでしょう？

先生：・・・それは大学に入ってから勉強しよう！

〔1〕 化合物AおよびBの構造式を答えなさい。ただし、アミノ酸の側鎖はRで表してよい。

〔2〕 下線部a)について、2種類のジペプチドのうち分子量が大きい方の構造式を答えなさい。ただし、アミノ酸の鏡像異性体は考慮しなくてよい。

〔3〕 下線部b)について、化合物Eの構造式を答えなさい。ただし、アミノ酸の鏡像異性体は考慮しなくてよい。

— 11 —

〔4〕 下線部c)に関連して、実際のペプチド合成では無水酢酸の代わりに「Z化試薬」とアミノ酸を反応させてから脱水縮合を行うことがある(図2)。Z化アミノ酸は、特殊な還元反応によって元のアミノ酸へと戻すことができる(脱Z化反応)。

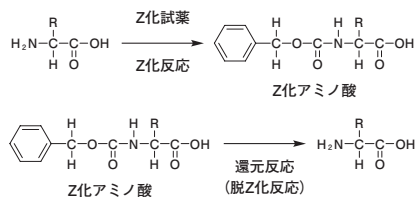


図2 アミノ酸のZ化反応とZ化アミノ酸の脱Z化反応

今回は、アミノ酸Fを「出発原料」として、Z化アミノ酸(化合物HおよびK)を用いてグリシルアラニルフェニルアラニンを選択的に作るための多段階の反応を計画した(図3)。この計画における化合物JおよびKの構造式を答えなさい。

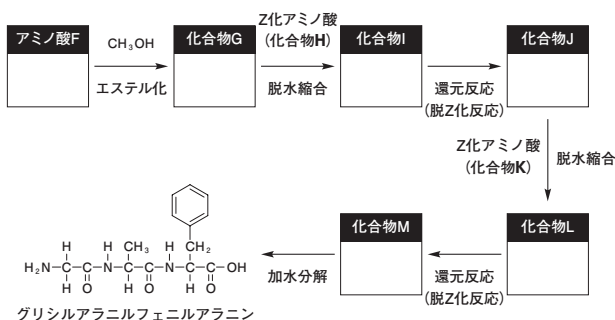


図3 グリシルアラニルフェニルアラニンを作るための多段階の反応

— 12 —

〔5〕 反応が進行している様子は、目で見てわからないことが多い。タンパク質の呈色反応として知られるビウレット反応、キサントプロテイン反応、およびニンヒドリン反応の中で、図3に示すZ化アミノ酸を用いる脱水縮合が完全に進行していることを確認するために用いられる最も適当なものはどれか答えなさい。また、その理由を30字以内で答えなさい。

〔6〕 Z化試薬を用いるような工夫をせずにグリシンとアラニンとフェニルアラニンを原料として脱水縮合すると、鎖状のトリペプチドは最大で何種類できる可能性があるか答えなさい。ただし、アミノ酸の鏡像異性体は考慮しなくてよい。

— 13 —

4 次の文章を読んで、以下の問〔1〕～〔5〕に答えなさい。

古くから衣類の原料として様々な繊維が用いられており、セルロースが主成分である麻と綿、繊維状タンパク質からなる絹と羊毛は4大天然繊維といわれている。絹の主成分であるフィブロインはグリシン、アラニン、セリンを多く含んでおり、羊毛の主成分であるケラチンはシステインを多く含んでいる。近代日本では長年にわたって蚕糸業が経済発展を支える重要産業であったが、化学繊維の普及に伴い衰退していった。19世紀後半から20世紀初頭にかけて、セルロースを原料とした再生繊維であるレーヨンや、〔ア〕であるアセテート繊維の発明・工業化がなされた。1935年に世界で最初の合成繊維であるナイロン66がカロザースによって発明されて以降、様々な合成繊維の研究開発がなされている。合成繊維には〔イ〕系合成繊維(ナイロン66やナイロン6など)や〔ウ〕系合成繊維(ポリエチレンテレフタレートなど)などがあり、単量体をつなぐ結合の種類によって分類されている。ナイロンやポリエチレンテレフタレートは合成樹脂としても広く利用されている。合成樹脂に分類されることが多いポリエチレンやポリプロピレンも融解させて紡糸し、引き延ばすことで合成繊維として利用できる。

合成高分子化合物は石油を原料にすることで、安価で大量に製品の製造が可能になる反面、石油資源の枯渇や、焼却による二酸化炭素の排出といった問題点が指摘されている。また、自然界では分解されないといわれているマイクロプラスチックの環境への蓄積や、人体への影響が懸念されている。こうした問題点を回避するために、非可食バイオマスを原料とした合成高分子化合物や、環境中の微生物によって分解される生分解性高分子の研究開発が行われている。

〔1〕 空欄〔ア〕～〔ウ〕にあてはまる適切な語句を答えなさい。

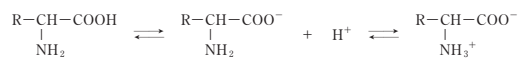
— 14 —

〔3〕 下線部(b)の理由から、ほとんどの合成高分子化合物は燃えやすく、焼却による熱を回収するサーマルサイクルが主なりサイクル手法となっている。ポリエチレンの燃焼によって発生する熱量について、次の問(1)、(2)に答えなさい。

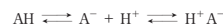
(1) 実際にポリエチレン1.00 kgを燃焼させたときに生じる熱量は 4.65×10^4 kJであった。この値から燃焼エンタルピーを求めたいが、ポリエチレンの重合度にはばらつきがあることから、燃焼エンタルピーは重合度に依存してしまう。そこで、構成単位 $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$ あたりの燃焼エンタルピーを考える。ポリエチレンを構成する構成単位 $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$ 1 molあたりの燃焼エンタルピー[kJ/mol]を有効数字3桁で求めなさい。ただし、ポリエチレンの重合度は十分に大きく、末端構造は無視できるものとする。

— 16 —

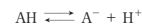
〔2〕 下線部(a)に関して、グリシンをはじめとするアミノ酸が水溶液中で双性イオンとなっている現象を化学平衡から考える。アミノ酸を純水に溶かすと水溶液中での平衡は



と書くことができる(Rはアミノ酸の側鎖を表す)。簡略化のために



と表記すると、二つの電離平衡として以下のように書くことができる。



それぞれの平衡定数を K_1 、 K_2 とすると

$$K_1 = \frac{[\text{A}^-][\text{H}^+]}{[\text{AH}]}, \quad K_2 = \frac{[\text{A}^-][\text{H}^+]}{[\text{H}^+ \text{A}^-]}$$

となる。ここで、純水に溶解したアミノ酸のモル濃度を C mol/L とすると

$$C = [\text{AH}] + [\text{A}^-] + [\text{H}^+ \text{A}^-]$$

となる。

アミノ酸は弱酸であることから $[\text{A}^-]$ は十分に小さく無視できるものとなし、次の問(1)、(2)に答えなさい。

(1) モル濃度 C を双性イオン $\text{H}^+ \text{A}^-$ のモル濃度 $[\text{H}^+ \text{A}^-]$ と、平衡定数 K_1 と K_2 を用いて示しなさい。

(2) この条件において、水溶液中でアミノ酸の99.5%が双性イオンとして存在するとき、 K_1 は K_2 の何倍になるかを有効数字3桁で答えなさい。

— 15 —

(2) 直鎖アルカンの生成エンタルピーは $\text{C}_{16}\text{H}_{34}$ までしか測定されていないことから、ポリエチレンの燃焼エンタルピーを生成エンタルピーから求めることができない。そこで、表1に示した直鎖状アルカンの生成エンタルピーを用いて、ポリエチレンの燃焼エンタルピーを予想する。アルカンの炭素数が2増加するごとに生成エンタルピーが平均で41.3 kJ/mol 変化することに着目して、ポリエチレンを構成する構成単位 $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$ 1 molあたりの燃焼エンタルピー[kJ/mol]を有効数字3桁で求めなさい。ただし、ポリエチレンの重合度は十分に大きく、末端構造は無視できるものとする。

表1 化合物の生成エンタルピー(25℃)と1気圧における融点と沸点

化合物	生成エンタルピー[kJ/mol]	融点[℃]	沸点[℃]
C_2H_6	-84	-184	-89
C_4H_{10}	-126	-138	-0.5
C_6H_{14}	-167	-95	69
C_8H_{18}	-208	-57	126
$\text{C}_{10}\text{H}_{22}$	-249	-30	174
$\text{C}_{12}\text{H}_{26}$	-291	-10	216
$\text{C}_{14}\text{H}_{30}$	-332	6	254
$\text{C}_{16}\text{H}_{34}$	-373	18	287
$\text{C}_{18}\text{H}_{38}$	データなし	28	317
CO_2	-394		-79(昇華)
H_2O (液)	-286	0	100

— 17 —

生 物

- 〔4〕 下線部(c)に関して、平均分子量が 4.00×10^4 のポリエチレンテレフタレート(図1)でできている2.00 Lの空のペットボトルの質量は65.9 gであった。このペットボトルを完全燃焼させたときに発生する二酸化炭素の質量(g)を有効数字3桁で答えなさい。

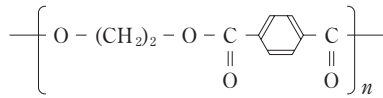


図1 ポリエチレンテレフタレートの構造

- 〔5〕 下線部(d)に関して、代表的な生分解性高分子であるポリ乳酸の構造式を書きなさい。

- 1 次の文章を読んで以下の問いに答えよ。

COVID-19の世界的な流行により、病原体の感染機構から新型コロナウイルスの開発に至る様々な研究に進展が見られた。また、病原体に対する免疫応答の仕組みがメディア等で取り上げられたことにより、身近に知ることとなった。ウイルスのように外部より侵入する病原体はヒトの体内で増殖し、体内環境を大きく変動させる。このため、ヒトにはそれらから身を守る仕組みがあり、これを生体防御という。

病原体の多くは、まず、皮膚や粘膜などによって、体内への侵入が物理的や化学的に阻止される。ヒトの皮膚は、表面が①層でおおわれており、物理的に病原体の侵入を防いでいる。皮脂腺や汗腺などからの分泌物は、皮膚の表面を②性に保っており、粘膜からの分泌物には、酵素であるリゾチームが含まれ、多くの病原体の増殖を化学的に防いでいる。体内に侵入した病原体は、白血球である③細胞が病原体を取り込んで分解する③作用と呼ばれる仕組みによって排除される。このような防御をまとめて、自然免疫という。さらに自然免疫だけで排除しきれなかった病原体に対しては、リンパ球による生体防御が機能し、これを適応免疫(獲得免疫)という。適応免疫の初期では、T細胞が樹状細胞からの抗原提示を受けた後に活性化して増殖する。適応免疫はその働きにより、2種類のT細胞が中心となって機能する④免疫と、B細胞が分化し抗体を産生するようになった⑤細胞が中心となって機能する⑥免疫に分類される。

これらの免疫の仕組みを医療へ応用した結果、ワクチンを用いた予防接種が開発された。インフルエンザのワクチンには無毒化された病原体が一般的に用いられる。また、毒をもつ蛇にかまれた時に行う治療法として血清療法がある。

- 問1 文章中の①～⑥に入る適切な語句を記せ。

- 問2 下線部aのリゾチームの働きを20字以内で説明せよ。

— 18 —

— 1 —

- 問3 下線部bに関して、病原体が侵入した部位が熱をもって赤く腫れることがある。このような反応の名称を記せ。また、赤く腫れたように見える理由を30字以内で説明せよ。

- 問4 下線部cに関して、樹状細胞がT細胞に抗原提示する過程について、それが行なわれる場所も含めて70字以内で説明せよ。

- 問5 下線部dの2種類のT細胞の名称を記せ。

- 問6 免疫にかかわる細胞や免疫の作用について、次の(i)～(v)の中から正しいものをすべて選び、記号を記せ。

- (i) 好中球は骨髄で造血幹細胞から作られる。
- (ii) マクロファージは記憶細胞になることができる。
- (iii) 胸腺はT細胞の分化・成熟器官である。
- (iv) 臓器移植を行った際の拒絶反応ではB細胞が異物を攻撃する。
- (v) 抗体は免疫グロブリンというタンパク質からなる。
- (vi) 適応免疫の働きが亢進(通常より高い度合いまで進むこと)すると日和見感染症にかかりやすくなる。

- 問7 下線部eに関して、以下の問いに答えよ。

- 〔1〕 血清療法とはどのような治療法か、そして、毒をもつ蛇にかまれた時には、ワクチン療法ではなく血清療法が用いられる理由も含めて85字以内で説明せよ。

- 〔2〕 同じ血清をくり返し投与するとからだにはどのような影響があると考えられるか、理由も含めて45字以内で説明せよ。

- 2 次の文章を読んで以下の問いに答えよ。

生物の最小単位である細胞は細胞膜によって外部と仕切られている。細胞膜はおもに①とタンパク質から構成されていて、単に仕切りとしての働きだけでなく物質の出入りを調節したり、外界からの刺激を細胞内に伝達したりする役割を果たしている。

細胞内では生命活動に必要なさまざまな物質が化学反応により作られていて、反対に不要な物質が化学反応によって分解されることもある。生物の活動によって起こるこれらの化学反応を代謝と呼ぶ。例えば、多くの生命活動においてエネルギー源となっているATPや、細胞膜を構成している②も化学反応によって作られている。しかしながら、細胞内では化学反応が無秩序に起こっているわけではなく、秩序だってかつ効率的に反応が起こるように制御されている。細胞に含まれる化学物質の多くは比較的安定であるため、化学反応が自発的に起こることは少ない。化学物質が反応するために必要な②を下げる働きを触媒作用と呼び、細胞内では酵素と呼ばれるさまざまなタンパク質が触媒として働くことで化学反応を促進している。すなわち、適切な時に適切な場所に酵素が存在することで、必要な化学反応のみを選択的に起こすことができる。生体内で起こる酵素反応の中には一連の反応の生成物によって反応の進行が調節されるものが多く知られている。このような反応制御の仕組みは③調節と呼ばれる。

遺伝情報であるDNAにはタンパク質の④次構造が保存されていて、それらのタンパク質の中には多くの酵素が含まれている。DNA上に存在する各遺伝子が適切な時期に発現することで、必要な酵素が適切な時に存在することができる。また、真核生物の細胞にはさまざまな細胞小器官があり、それぞれの細胞小器官やその中の一部の部位に特定の酵素を集めることで化学反応を厳密に制御しつつ効率的に進めることができる。

— 2 —

— 3 —

問 1 文章中の ① ～ ④ に入る適切な語句を記せ。

問 2 下線部 a に関して、特定の物質のみを通す細胞膜の性質を何と呼ぶか記せ。

問 3 以下の物質から細胞膜の ① の部分を通過しやすいものを次の(ア)～(ク)の中からすべて選び、記号を記せ。

(ア) 酸素	(イ) 二酸化炭素	(ウ) 水素イオン
(エ) 水	(オ) グルコース	(カ) グルタミン酸
(キ) 糖質コルチコイド	(ク) アドレナリン	

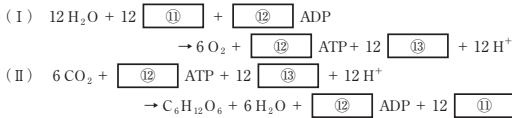
問 4 下線部 b に関して、酵母のなかには酸素が存在する条件下で呼吸とアルコール発酵を同時に行って ATP を産生しているものが存在する。グルコースのみをエネルギー源として 11.2 L の酸素を消費して 22.4 L の二酸化炭素を生成した場合に、アルコール発酵によって使われたグルコースは何 mol だったか計算し、小数点以下第二位まで答えよ。なお、反応が起こった条件下での気体 1 mol の体積を 22.4 L とする。

問 5 発酵においては解糖系で生成したピルビン酸を乳酸やエタノールなどに変換するが、この反応では ATP などのエネルギーは産生しない。発酵において、解糖系の反応を持続的に進めるためにピルビン酸から乳酸やエタノールを生成する反応が必要な理由を 40 字以内で記せ。

問 6 下線部 c に関して、基質が結合する部位と異なる部位に基質以外の物質が結合することで酵素の立体構造が変化して活性が低下することがある。このような酵素を何と呼ぶか記せ。

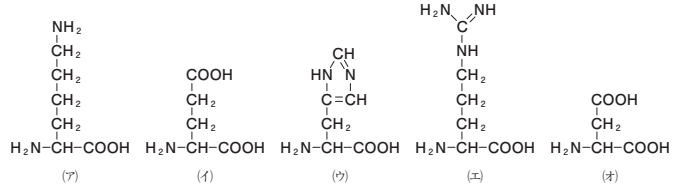
— 4 —

問 9 下線部 f のように、特定の細胞小器官で起こる一連の化学反応の例を反応式 (I) と (II) に示した。⑪ ～ ⑬ に当てはまる数値か物質名を記せ。ただし、物質名は略号でも構わない。また、(I) と (II) の反応が起こる細胞小器官とそれぞれの部位を記せ。なお、(I) と (II) の反応の収支が合うように係数を調節してある。



— 6 —

問 7 下線部 d に関して、タンパク質は側鎖が異なる 20 種類のアミノ酸の組み合わせで出来ている。側鎖の性質は酵素の構造や機能に影響を与える。酸性の側鎖をもつアミノ酸と塩基性の側鎖をもつアミノ酸の名称を一つずつ記せ。また、名称を記したアミノ酸の構造式を次の(ア)～(オ)の中から選び、記号を記せ。



問 8 下線部 e に関して、適切な時に遺伝子の発現が調節される仕組みを大腸菌のラクトースオペロンを例にして以下のように説明した。⑤ ～ ⑩ に入る適切な語句を記せ。ただし、異なった番号に同じ語句が入ることもある。

ラクトースがないときは転写調節領域である ⑤ に ⑥ が結合しているため RNA ポリメラーゼが ⑦ に結合できずに β ガラクトシダーゼなどのラクトースの代謝に関係する酵素は合成されない。グルコースがなくラクトースがあるときは、ラクトースの代謝産物が結合することで ⑧ の立体構造が変化し、⑨ に結合することができなくなる。その結果、RNA ポリメラーゼが ⑩ に結合して β ガラクトシダーゼなどの転写が始まり、酵素が合成される。

— 5 —

3 次の文章を読んで以下の問に答えよ。

動物のからだは、筋細胞や上皮細胞、神経細胞などの多様な細胞から構成されているが、その始まりは、卵と精子が接合した受精卵という 1 個の細胞である。受精卵が成長する過程を胚発生と呼び、動物種ごとに様々な現象が決められた順序で生じる。

体軸決定は胚発生の初期段階で生じる現象である。ショウジョウバエでは、前後軸と背腹軸ともに未受精卵の段階で決まっている。卵形成の過程で ① 遺伝子と呼ばれる ② 遺伝子の mRNA が卵の前方に、③ 遺伝子の mRNA が卵の後方に蓄えられることで、受精後に翻訳されたタンパク質が前後軸の形成に関わる。カエルにおいても前後軸は未受精卵の段階で決まっている。背腹軸については、受精直後の ④ により形成される灰色三日月環側に ⑤ タンパク質が移動する。⑤ タンパク質は ⑥ タンパク質の分解を阻害するため、蓄積した ⑥ が調節タンパク質として働き背側に特徴的な遺伝子発現を促す。

カエルの胚発生において、受精卵は卵割によって細胞数を増やし、2細胞期～8細胞期、⑦ 期を経て胞胚期に至る。胞胚期のあと、灰色三日月環付近の細胞が変形することで ⑧ と呼ばれる溝ができる。その溝から周囲の細胞群が胚の内側に陥入していくことで原腸が形成される。この時期の胚を原腸胚と呼び、胚の外側を覆う外胚葉、それを裏打ちする中胚葉、それらに包まれるように内部に位置する内胚葉の 3 つの胚葉が区別される。神経胚期では、原腸の背側の外胚葉から神経板が形成され、残りの外胚葉は ⑨ へと分化する。神経板の両端が盛り上がり、互いが近づいてつながることで ⑩ となる。中胚葉からは、骨格筋、腎臓、血管などのもになる組織が出現し、内胚葉は消化管などの内臓組織へと分化する。

問 1 文章中の ① ～ ⑩ に入る適切な語句を記せ。

— 7 —

問 2 下線部 a に関して、次の㍀～㍻の中から正しいものをすべて選び、記号を記せ。

- ㍀ 一次精母細胞の染色体数は $2n$ である。
- ㍁ 精原細胞は体細胞分裂によって増殖する。
- ㍂ 1 つの精細胞より 4 つの精子ができる。
- ㍃ 精子の運動に必要なミトコンドリアは鞭毛に存在する。
- ㍄ 二次精母細胞が変形して精子となる。

問 3 下線部 b のカエルの前後軸決定に関して、次の㍀～㍻の中から正しいものを一つ選び、記号を記せ。

- ㍀ 極体が生じる植物極が前方、その反対側の動物極が後方となる。
- ㍁ 極体が生じる植物極が後方、その反対側の動物極が前方となる。
- ㍂ 極体が生じる動物極が前方、その反対側の植物極が後方となる。
- ㍃ 極体が生じる動物極が後方、その反対側の植物極が前方となる。
- ㍄ 極体の位置に関係なく決定される。

問 4 下線部 c の中胚葉が誘導される仕組みについて、「内胚葉」、「外胚葉」という語句を使い 60 字以内で説明せよ。

問 5 下線部 d に関して、次の㍀～㍻の中から正しいものをすべて選び、記号を記せ。

- ㍀ BMP タンパク質は外胚葉の細胞を神経に分化させる。
- ㍁ 脊索からコーディンタンパク質が分泌される。
- ㍂ 形成体は BMP 遺伝子発現を抑制する。
- ㍃ 脊索が神経細胞へと分化する。
- ㍄ BMP タンパク質はコーディンタンパク質と結合する。

問 6 下線部 e に関して、次の文章を読んで[1]～[4]の問いに答えよ。

哺乳類の胚発生においても細胞分化は重要である。哺乳類の受精卵は、卵割の後、カエルの胞胚に相当する ㉑ になる。 ㉑ の一部である内部細胞塊は後に胚を形成するが、内部細胞塊を単離し培養細胞として確立したものを ES 細胞と呼ぶ。ES 細胞は成体のさまざまな組織や器官の細胞になる ㉒ を有する。一方、体細胞に人為的に遺伝子を導入することで ㉒ を獲得させた細胞が iPS 細胞である。ES 細胞や iPS 細胞を用いることで、病気の仕組みを解明することや試験管内で臓器を作製することが可能となり、治療薬の開発や臓器移植技術の発展が期待されている。

[1] 文章中の ㉑ と ㉒ に入る適切な語句を記せ。

[2] 下線部 x に関して、分化した細胞にはそれぞれに特徴的な機能を担うタンパク質が発現している。表中の ㉓ と ㉔ に入る適切な語句を記し、 ㉕ は 20 字以内で答えよ。

細胞名	代表タンパク質名	主な機能
水晶体細胞	クリスタリン	水晶体の透明性を維持する
骨格筋細胞	㉓	ATP を消費して筋収縮の動力を供給する
㉔	グルカゴン	血糖濃度を上げる
副甲状腺細胞	パラトルモン	㉕

[3] 下線部 y に関して、次の㍀～㍻の中から正しいものをすべて選び、記号を記せ。

- ㍀ ヒト医療において ES 細胞を使用することは倫理上の問題点がある。
- ㍁ サンガー法は病気の仕組みを調べるために、ES 細胞や iPS 細胞の DNA 配列を編集する方法である。
- ㍂ ある患者から作製した iPS 細胞は同じ病気の他の患者にも拒絶反応なく移植することができる。
- ㍃ ES 細胞や iPS 細胞からは生殖細胞を作製することができる。
- ㍄ iPS 細胞を用いると移植後の腫瘍発生のリスクがある。

[4] 下線部 z に関して、次の文章を読んで問いに答えよ。

大学院生の太郎さんは、iPS 細胞をある臓器のもととなる細胞へと分化させる研究を行っている。iPS 細胞を、成長因子 A が含まれる培養液 I で培養した後に、ホルモン G とホルモン H が含まれている培養液 II に交換して培養すると、目的とする分化細胞の回収効率が良いことが知られていた。そこで太郎さんは、その仕組みを詳しく調べるために以下の実験①～実験④を行った。図 1～図 4 に示した実験結果から考えられる成長因子 A、ホルモン G、ホルモン H の働きと関係を 120 字以内で説明せよ。

実験① iPS 細胞を培養液 I または培養液 II 単独でそれぞれ培養した前後の細胞数を調べた(図 1)。

実験② iPS 細胞を培養液 I または培養液 II 単独でそれぞれ培養した後に、細胞 1 個あたりの分化マーカー遺伝子の mRNA 量を調べた(図 2)。分化マーカー遺伝子とは分化した細胞に特徴的に発現する遺伝子を指す。

実験③ 成長因子 A、ホルモン G およびホルモン H を組み合わせて添加した培養液で培養した後に、細胞 1 個あたりの分化マーカー遺伝子の mRNA 量を調べた(図 3)。

実験④ ホルモン G とホルモン H をそれぞれ添加した培養液で培養した後に、細胞 1 個あたりのそれぞれのホルモン受容体遺伝子の mRNA 量を調べた(図 4)。

図 1

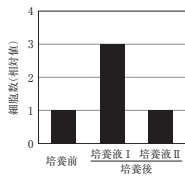


図 2

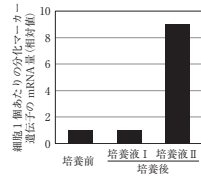


図 3

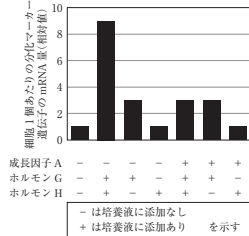
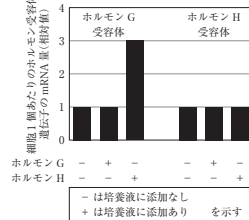


図 4



4 次の文章を読んで以下の問いに答えよ。

ある場所の植生が時間とともに移り変わり、一定の方向性を持って変化していく現象を遷移という。溶岩流の跡地などから始まる一次遷移では、まず先駆種が侵入する。やがて土壌が形成され、より多くの種類の植物の生育に適した環境となる。その後、陽樹が生育して森林が形成され、林床では弱い光のもとでも生育できる陰生植物が見られるようになる。さらに、陽樹から陰樹を中心とした森林に変化し、最終的には種構成に大きな変化が見られない極相林が形成される。遷移の進行に伴い、そこに生息する植物の現存量は増加する。

生物と非生物的環境を合わせて一つのまとまりとしてとらえたものを生態系という。生態系の中の生物は大きく生産者と消費者に区分され、生産者によって作られた有機物の一部は消費者に利用される。人間は長い年月をかけて作り上げられてきた生態系から様々な恩恵を受けており、その恩恵を持続的に得るためには生態系の保全は必須である。しかしながら、人間活動が生態系に様々な影響を与えているのが現状であり、早急にそれらの対策を実施しなくてはならない。

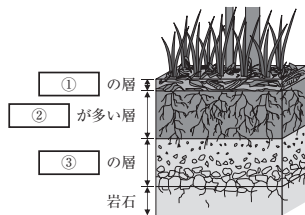
問 1 下線部 a に関して、次の(i)~(d)の中から正しいものをすべて選び、記号を記せ。

- (i) 一次遷移の初期に見られる地衣類は緑藻類やシアノバクテリアが菌類と共生している生物である。
- (ii) 先駆種に分類される植物の果実や種子は、主に動物によって散布される。
- (iii) 陽生植物は最大光合成速度が高いため光補償点が低い。
- (iv) 一次遷移の初期は強い光が多く照射するため植生の生産量が多い。
- (v) スダジイとアラカシは日本の暖温帯の極相林で見られる樹種である。

— 12 —

— 13 —

問 2 下線部 b に関して、遷移が進行した森林では以下の図に示すような土壌の層構造が発達する。[1]と[2]の問いに答えよ。



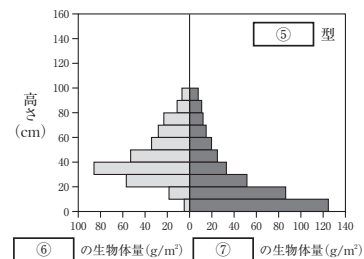
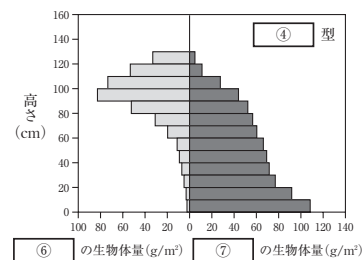
[1] ① ~ ③ に当てはまる語句を記せ。

[2] ② はどのように形成されるか、30 字以内で説明せよ。

問 3 下線部 c に関して、極相林にも陽樹が存在し、森林全体として多様な樹種が維持されることがある。このような現象が起こる理由を「ギャップ」という語句を使い 100 字以内で説明せよ。

問 4 下線部 d に関して、[1]~[3]の問いに答えよ。

[1] 以下の図は草本植物群集の生産構造図である。④ ~ ⑦ に当てはまる語句を記せ。



[2] 植物群集の下層まで光が届きにくいのは ④ 型と ⑤ 型のどちらかを選び、その理由を 25 字以内で記せ。

— 14 —

— 15 —

〔3〕生産者と消費者のエネルギー収支に関する次の文章の〔8〕～〔12〕に入る適切な語句を記せ。

生産者が光合成によって作り出した有機物の総量を〔8〕と呼び、〔8〕から生産者の〔9〕を引いたものを〔10〕と呼ぶ。生産者の成長量は〔10〕から〔11〕と枯死量を引いたものである。消費者の成長量は〔12〕から〔9〕、〔11〕、死滅量、老廃物排出量および不消化排出量を引いたものである。

問 5 下線部 e の生態系から受ける様々な恩恵の名称を 7 字で答えよ。

問 6 下線部 f に関して、〔1〕と〔2〕の間に答えよ。

〔1〕農業生産における窒素肥料の使用は、生態系の窒素循環に大きな影響を与えるため、効率的な使用が求められている。以下の表は、二つの水田 A と B において調査した水稲の栽培期間全体の窒素収支(単位はすべて kg/ha)である。窒素肥料を効率的に水稲生産に使用しているのは水田 A と水田 B のどちらかを選び、その理由を 40 字以内で記せ。なお、表に記載された以外に窒素の流出や流入はないものとし、土壌に含まれる窒素量は変化しなかったとする。

	水田 A	水田 B
肥料として水田に投入した窒素量	80.0	80.0
農業用水による窒素流入量	6.2	7.4
地表面水による窒素流出量	4.8	6.4
降水に含まれていた窒素量	4.3	5.8
地下に浸透した窒素量	10.3	15.3
脱窒細菌による脱窒量	16.8	21.5
窒素固定細菌による窒素固定量	7.7	10.3

〔2〕水田からの窒素やリンといった栄養塩類の流出は、湖沼や沿岸域などで生じる富栄養化の原因の一つである。富栄養化によって引き起こされるアオコと呼ばれる現象を水生生物への影響も含めて 100 字以内で説明せよ。

英 語 (Z)

著作権の関係で掲載を差し控えさせていただきます。

数 学 (Z)

1 O を原点とする座標空間に 3 点 A(1, -4, 0), B(2, -3, 1), C(-1, 2, -2) がある。3 点 A, B, C が定める平面を α とする。また、点 O から平面 α に垂線 OD を下ろす。次の問いに答えよ。

- 〔1〕点 D の座標を求めよ。
- 〔2〕直線 AD と直線 BC の交点を E とする。点 E の座標を求めよ。
- 〔3〕 x, y は実数とし、点 P は $\overrightarrow{OP} = x\overrightarrow{AB} + y\overrightarrow{AC}$, $|\overrightarrow{OP}| = 8$ を満たすとする。
- (1) y のとりうる値の範囲を求めよ。
- (2) 2 つのベクトル $\overrightarrow{OB}$, $\overrightarrow{OP}$ のなす角を θ とするとき、 $\cos \theta$ の最小値を求めよ。また、最小値をとるときの点 P の座標を求めよ。

2 関数

$$f(x) = \tan x \quad \left(-\frac{\pi}{2} < x < \frac{\pi}{2} \right)$$

の逆関数を $g(x)$ とする。次の問いに答えよ。

[1] $g(\sqrt{3})$, $g(-1)$ の値を、それぞれ求めよ。

[2] $g(3) = \alpha$, $g(7) = \beta$ とおく。

(1) $\tan \alpha$, $\cos \alpha$, $\sin \alpha$ の値を、それぞれ求めよ。

(2) $\tan(2\alpha + \beta)$ の値を求めよ。

(3) $2\alpha + \beta$ の値を求めよ。

3 b は正の定数とする。座標平面上を運動する点 P の時刻 t における座標 (x, y) が

$$x = b \cos t, \quad y = \sin 2t$$

で表されるとき、次の問いに答えよ。

[1] $t = \frac{\pi}{3}$ における点 P の速さと加速度の大きさを、それぞれ b を用いて表せ。

[2] 点 P の速さの最小値を、 b を用いて表せ。

[3] $b = 2\sqrt{2}$ とする。 $0 < t < \frac{\pi}{2}$ のとき、点 P の速度ベクトルと加速度ベクトルが垂直となる時刻 t を求めよ。

— 2 —

— 3 —

4 e は自然対数の底とする。 xy 平面において、 t を媒介変数として、

$$x = e^t + t, \quad y = e^t + 2e^{-t} - 3$$

で表される曲線を C とする。次の問いに答えよ。

[1] 曲線 C と x 軸の共有点の座標を求めよ。

[2] 曲線 C 上の点で、 y 座標が最小となる点を P とする。点 P の座標を求めよ。

[3] 曲線 C と x 軸で囲まれた部分の面積を求めよ。

— 4 —

② 一般選抜後期日程（個別学力検査）

英 語 (K)

著作権の関係で掲載を差し控えてさせていただきます。

物 理 (K)

- 1 電車内に天井から質量と太さの無視できるひもで質量 m のおもりをつるした。図 1—1 に示すように、水平方向右向きおよび鉛直方向上向きをそれぞれ正の向きと定める。また、電車は水平方向右向きに加速度の大きさ a で等加速度直線運動をしており、電車内には観測者(電車に対して静止)がいる。以下、観測者から見た電車内の現象について答えよ。ただし、重力加速度の大きさは g とする。また、空気の密度を ρ_a とし、電車内の空気に流れはないものとする。

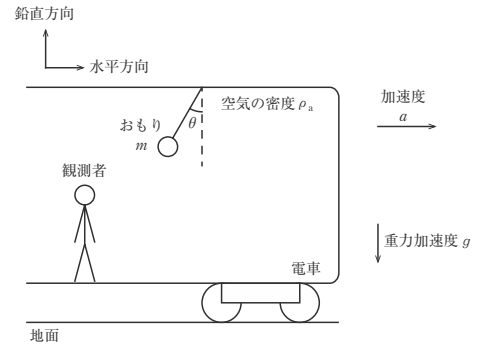


図 1—1

- 〔1〕 いま、おもりをつるしたひもが鉛直方向下向きから水平方向左向きに角度 θ ($0 < \theta < 90^\circ$) だけ傾いて静止していた。電車内の空気の存在を無視し、ひもの張力の大きさを T とした場合に次の問いに答えよ。
- 電車内の観測者の立場で考えたおもりにはたらく力をそれぞれ図示せよ。力の向きは矢印(→)で示し、力の大きさを図中に記入せよ。答えに用いてよい文字は、 m , a , g , T とする。
 - このとき、おもりにはたらく水平方向および鉛直方向の力のつり合いの式を示せ。答えに用いてよい文字は、 m , a , θ , g , T とする。
 - ひもがおもりを引く力の大きさ T と地面に対する電車の加速度の大きさ a を求めよ。答えに用いてよい文字は、 m , g , θ とする。

— 1 —

- 〔2〕 次に、電車内の空気の存在を無視しない場合を考える。このとき、電車内にある物体は空気の圧力を受ける。図 1—2 に示すように、電車内に 1 辺の長さがそれぞれ w , h , d である空気の直方体考えた場合に次の問いに答えよ。ただし、空気の直方体はゆがむことなく観測者から見て静止しており、空気の密度は直方体の中も外も ρ_a で一定とする。

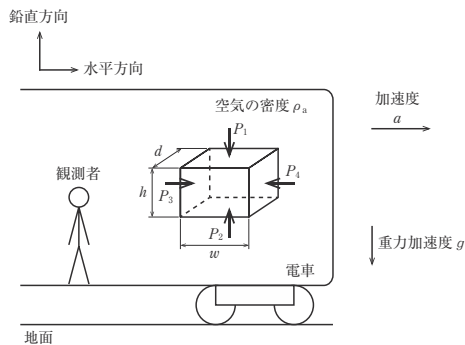


図 1—2

- 直方体の上下の面が受ける圧力の平均値を、それぞれ P_1 , P_2 とする。鉛直方向の圧力差から直方体を受ける上向きの力の大きさ $(P_2 - P_1)wd$ を、直方体にかかる力のつり合いを考えて求めよ。答えに用いてよい文字は、 w , h , d , a , g , ρ_a とする。
- 次に、直方体の左右の面が受ける圧力の平均値を、それぞれ P_3 , P_4 とする。水平方向の圧力差から直方体を受ける右向きの力の大きさ $(P_3 - P_4)hd$ を、観測者の立場から見た直方体にかかる力のつり合いを考えて求めよ。答えに用いてよい文字は、 w , h , d , a , g , ρ_a とする。

— 2 —

- (3) 以下の説明文の中の空欄(ア)～(ウ)にあてはまる語句を答えよ。

鉛直方向の圧力差から物体が受ける力は (ア) と呼ばれ、重力と反対向きにはたらく。空気や水などの流体中の物体は、それが排除している流体の (イ) に等しい大きさの (ア) を受ける。また、(ア) の大きさは流体の密度と物体が排除した流体の (ウ) との積に比例する。一方、空気の存在を無視しない場合は、電車の中にいる観測者から見た場合、水平方向の圧力差から物体は (ア) と同様の力を受けることがわかる。

— 3 —

- [3] 問い[2]と同様に電車内の空気の状態を無視しない場合を考える。図1—3に示すように、電車内に天井から質量と太さの無視できるひもで質量 m のおもりをつるし、密度 ρ_b の気体を詰めた膜部分の質量と厚さが無視できる風船を観測者が持っている。おもりの体積を V 、風船の体積を V_b とした場合に、次の問いに答えよ。ただし、おもりの密度(おもりの内部で一様)は空気の密度 ρ_a よりも十分に大きく、風船に詰めた気体の密度 ρ_b は空気の密度より小さいもの ($\rho_b < \rho_a$) とする。また、風船の体積 V_b は変化しないものとする。

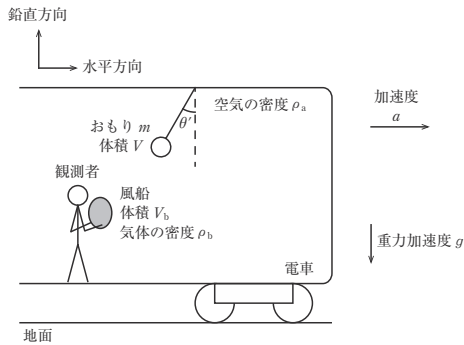


図1—3

- いま、おもりをつるしたひもが鉛直方向下向きから水平方向左向きに角度 θ' ($0 < \theta' < 90^\circ$) だけ傾いて静止していた。ひもの張力の大きさを T' とした場合に、電車内の観測者の立場で考えたおもりにはたらく力をそれぞれ図示せよ。力の向きは矢印(→)で示し、力の大きさを図中に記入せよ。答えに用いてよい文字は、 m, a, g, ρ_a, V, T' とする。
- このとき、ひもがおもりを引く力の大きさを T' を求めよ。答えに用いてよい文字は、 m, a, g, ρ_a, V とする。

— 4 —

- (3) 電車内の空気の状態を無視しない場合の質量 m のおもりをつるしたひもが鉛直方向となす角 θ' は、電車内の空気の状態を無視した場合 (θ) と比較してどのような状態になるか、次の(ア)~(ウ)から最も適切なものを1つ選択せよ。また、その理由について答えよ。

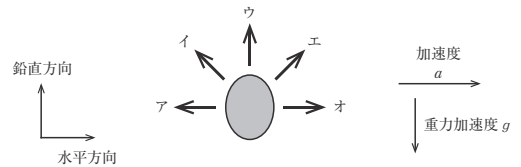
選択肢

(ア) 傾きが小さくなる ($\theta > \theta'$)

(イ) 変化しない ($\theta = \theta'$)

(ウ) 傾きが大きくなる ($\theta < \theta'$)

- (4) 観測者が持っていた風船を静かに手放した。風船はどの向きに動くか。次の中から最も適切なものを選択し、記号で答えよ。



— 5 —

- [2] 図2—1に示すように、十分に長い平行な2本の金属レール(間隔 d)が水平面に置かれ、磁束密度の大きさが B の一様な磁場が鉛直上向きにかけられている。2本のレールを含む面に対して鉛直下向きに一様な重力(重力加速度の大きさ g)が加わっている。金属レールの上に質量 m の金属棒がレールに対して直交するように置かれている。金属棒と平行な方向を x 軸、レールに平行な方向を y 軸、鉛直方向を z 軸としそれぞれの図の矢印が示す方向を正とする。金属棒には質量 M のおもりが、なめらかで軽い滑車を介して、質量の無視できる糸でつり下げられている。金属レールの一端には図に示すように電気容量 C のコンデンサーが導線によって接続されている。金属棒はつねにレールに接しており、レールに対して直角をたもった状態で y 方向にのみ運動し、その太さは無視できる。レールは十分に長く、金属棒がコンデンサーや滑車に接することはない。レール、金属棒、コンデンサーおよびコンデンサーをつなぐ導線からなる回路の自己インダクタンスは無視できる。初期状態では、金属棒は固定されており、コンデンサーに電荷は蓄えられていない。金属棒、レールおよびコンデンサーをつなぐ導線の電気抵抗、金属棒やおもり、滑車が運動する際の空気抵抗および摩擦は無視できる。おもりは地面および滑車に接することはない。

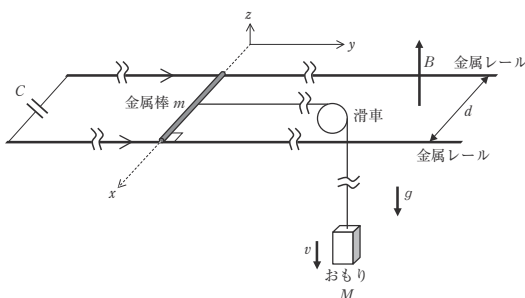


図2—1

— 6 —

- 初期状態から、時刻 $t = 0$ で金属棒の固定を解くと、おもりは落下を始め、おもりに引く張られ、その瞬間 ($t = 0$) から金属棒はレールに接したまま y 方向に加速度の大きさ a で等加速度運動を始めた。金属棒の固定を解いた後 ($0 \leq t$) の現象について考える。以下の問いに答えよ。

- [1] ある時刻 t において金属棒の速さが v であった。このときコンデンサーに加わっている電圧の大きさ V およびコンデンサーに蓄えられている電気量 Q を求めよ。答えに用いてよい文字は、 d, B, m, M, g, v, C とする。

- [2] 問い[1]の時刻 t から十分短い時間 Δt の間における、コンデンサーに蓄えられている電気量の増加量 ΔQ およびコンデンサーに流れ込む電流 I を求めよ。答えに用いてよい文字は、 $d, B, C, a, \Delta t$ とする。

- [3] 金属棒の加速度の大きさ a を求めよ。答えに用いてよい文字は、 d, B, m, M, g, C とする。

- [4] おもりは時刻 $t = 0$ から $t = T$ の間に h ($h > 0$) だけ落下した。この間におもりの重力による位置エネルギーが減少し、金属棒およびおもりの運動エネルギーは増加した。おもりの位置エネルギーの減少量、および金属棒とおもりの全運動エネルギーの増加量を求めよ。答えに用いてよい文字は、 m, M, g, h, a とする。

- [5] 時刻 $t = 0$ から時刻 $t = T$ までの間にコンデンサーに蓄えられた静電エネルギーを求めよ。答えに用いてよい文字は、 d, B, m, M, g, C, h とする。

- [6] 時刻 $t = 0$ と時刻 $t = T$ の間で全エネルギー(コンデンサーの静電エネルギーと、おもりと金属棒の力学的エネルギーの和)が保存されることを示せ。

— 7 —

3 なめらかに動くピストンのついたシリンダーに物質 n の理想気体を閉じ込め、その気体の体積を増減させて動作する熱機関を考える。定積モル比熱を C_v 、比熱比を γ 、気体定数を R とする。

[1] 図3—1は、絶対温度 T_h の高温の物体から1サイクルの間に気体が吸収した熱量 Q_{in1} の一部を外部にする仕事 W' に変換し、残りの熱量 Q_{out1} を絶対温度 T_c の低温の物体に放出する熱機関を示す。図3—2は、この熱機関における気体の圧力 p と体積 V の状態変化を表した p - V 図である。過程 $A \rightarrow B$ は絶対温度 T_h での等温変化であり、絶対温度 T_h の高温の物体から気体が熱量を吸収する。過程 $B \rightarrow C$ は断熱変化である。過程 $C \rightarrow D$ は絶対温度 T_c での等温変化であり、絶対温度 T_c の低温の物体に気体が熱量を放出する。過程 $D \rightarrow A$ は断熱変化である。図中の状態 A, B, C, D での気体の体積を、それぞれ V_A, V_B, V_C, V_D とする。なお、過程 $B \rightarrow C$ と過程 $D \rightarrow A$ において、ポアソンの法則が成り立つとする。ただし、高温の物体と低温の物体の温度は常に一定とする。

p - V 図において、気体の状態変化を表す曲線と V 軸で囲まれる面積は気体が外部にした仕事 W を表す。気体の体積が V_1 から V_2 に絶対温度 T で等温変化する場合、 W は次の積分として計算できる。ここで、 e は自然対数の底を表す。

$$W = \int_{V_1}^{V_2} p dV = \int_{V_1}^{V_2} \frac{nRT}{V} dV = nRT \log_e \frac{V_2}{V_1}$$

次の問い(1)から(7)に答えよ。答えに用いてよい文字は、 $C_v, n, R, T_c, T_h, V_A, V_B$ とする。

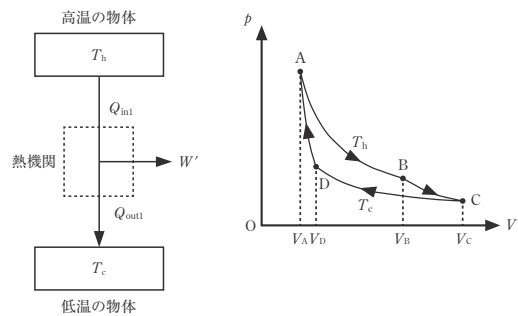


図3—1

図3—2

- (1) 過程 $A \rightarrow B$ で高温の物体から気体が吸収した熱量 Q_{in1} を答えよ。
- (2) 過程 $B \rightarrow C$ で気体が外部にした仕事 W'_{BC} を答えよ。
- (3) 体積の比 $\frac{V_C}{V_D}$ を求めよ。
- (4) 過程 $C \rightarrow D$ で低温の物体に気体が放出した熱量 Q_{out1} を答えよ。
- (5) 過程 $D \rightarrow A$ で気体が外部からされた仕事 W_{DA} を答えよ。
- (6) 1 サイクルの間に実質的に気体が外部にした仕事 W' を答えよ。
- (7) この熱機関の熱効率 e_1 を答えよ。

— 8 —

— 9 —

[2] 図3—3に示すように、低温の物体の絶対温度を T_m ($T_c < T_m < T_h$) と問い[1]に比べて高くし、気体が低温の物体に放出する熱量 Q_{out2} を有効利用して省エネルギーを実現する方法をコージェネレーションと呼ぶ。なお、問い[1]では一般的に低温の物体の温度は $20 \sim 30^\circ\text{C}$ 程度であるが、コージェネレーションを給湯に用いる場合は低温の物体の温度を $60 \sim 70^\circ\text{C}$ 程度に設定する。気体は1サイクルの間に絶対温度 T_h の高温の物体から熱量 Q_{in2} を吸収し、図3—1の熱機関における気体と同じだけの仕事 W' を外部にする。図3—4はこの熱機関の p - V 図である。過程 $A \rightarrow B'$ は絶対温度 T_h での等温変化であり、絶対温度 T_h の高温の物体から気体が熱量を吸収する。過程 $B' \rightarrow C'$ は断熱変化である。過程 $C' \rightarrow D'$ は絶対温度 T_m での等温変化であり、絶対温度 T_m の低温の物体に気体が熱量 Q_{out2} を放出する。過程 $D' \rightarrow A$ は断熱変化である。過程 $B' \rightarrow C'$ と過程 $D' \rightarrow A$ において、ポアソンの法則が成り立つとする。次の問い(1)から(4)に答えよ。答えに用いてよい文字は、 $C_v, n, R, T_c, T_h, T_m, W'$ とする。

- (1) 図3—3に示す熱機関の熱効率 e_2 は、図3—1に示す熱機関の熱効率 e_1 と比べ、高いか、同じか、低いかを答えよ。
- (2) 1 サイクルの間に高温の物体から気体が吸収した熱量 Q_{in2} 、および低温の物体に気体が放出した熱量 Q_{out2} を、それぞれ答えよ。
- (3) コージェネレーションを用いない場合には、図3—1の通常の熱機関において1サイクルの間に気体が外部に仕事 W' をし、放出した熱量 Q_{out1} を利用しないのでこの熱機関とは別に T_m より高温の熱源から問い2と同じ熱量 Q_{out2} を給湯に利用しなければならない。このとき、1サイクルの間に $Q = Q_{in1} + Q_{out2}$ の熱量が必要である。 Q を答えよ。
- (4) コージェネレーションの場合に1サイクルの間に気体が受け取る熱量は、問い2で求めた Q_{in2} となる。この Q_{in2} は、問い[2](3)で求めた熱量 $Q = Q_{in1} + Q_{out2}$ よりも小さいことを示せ。

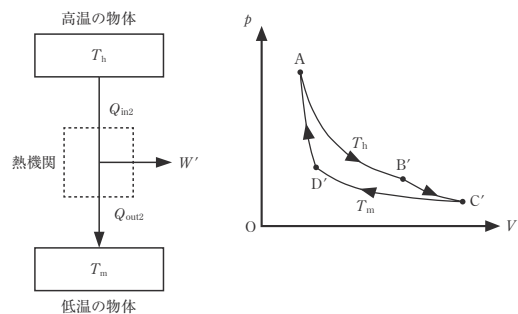


図3—3

図3—4

— 10 —

— 11 —

化 学 (K)

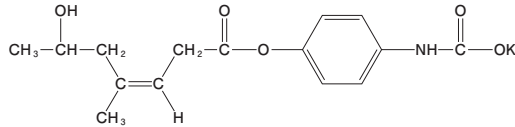
解答上の注意

1. 字数を指定している問題では、数字、アルファベット、句読点、括弧、記号はすべて1字とみなさない。

例：ガラス、 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 、 Ba^{2+} 、鉛(Ⅱ)、 -5.5°C 、 kJ/mol 、 10^5 Pa 、 CH_3 基に変換した。

ガ	ラ	ス	,	M	g	(	O	H	)	_	2	,	B	a	^	2	+	,	鉛
(	Ⅱ	)	,	-	5	.	5	°	C	,	k	J	/	m	o	l	,		
1	0	^	5	P	a	,	C	H	_	3	基	に	変	換	し	た	。		

2. 設問中に指示がない限り、構造式は下の例にならって解答しなさい。



3. 必要があれば、次の値を使用しなさい。

(1) 原子量

H : 1.0 C : 12.0 N : 14.0 O : 16.0 Na : 23.0
S : 32.1 Cl : 35.5 Br : 79.9 I : 126.9 Ba : 137.3

(2) 基本定数

気体定数 : $8.31 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{L} / (\text{K} \cdot \text{mol})$

— 1 —

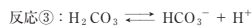
[2] 大気中の CO_2 濃度を測定するために、全圧 $1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$ 、 25°C の空気6.00 Lを0.0100 mol/Lの $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 水溶液100 mLに通じた。このとき、水溶液では以下の反応①、②が起こっている。生成した沈殿をろ過し、そのろ液を0.100 mol/Lの塩酸で中和したところ、18.0 mLを要した。以下の問い(1)、(2)に答えなさい。なお、空気には O_2 、 N_2 および CO_2 のみが含まれており、通じた空気中の CO_2 は全て水溶液に吸収されて BaCO_3 となるものとする。



- (1) この空気6.00 L中の CO_2 の物質量[mol]を有効数字2桁で求めなさい。答えを導く過程も記述しなさい。
(2) この空気中の CO_2 の体積百分率を有効数字2桁で求めなさい。答えを導く過程も記述しなさい。

[3] 下線部(a)に関する次の問い(1)、(2)に答えなさい。

- (1) CO_2 は $1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$ 、 25°C で水1 Lに H [mol/L]の濃度で溶解するものとする。全圧 $1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$ 、 25°C の大気中の CO_2 の分圧が p [Pa]であるとき、この大気中の降水に溶解している CO_2 濃度[mol/L]を p 、 H を用いて表しなさい。ただし、 CO_2 の降水への溶解は平衡に達しているものとする。
(2) 降水に溶解した CO_2 は[2]の反応①を経た後、以下の反応③に示すように電離する。この電離定数を K_1 [mol/L]とする。降水中の電離前の H_2CO_3 濃度を C [mol/L]とすると、電離平衡に達した降水のpHを C 、 K_1 を用いて表しなさい。ただし、 H^+ の濃度は C に比べて非常に小さいものとする。また、ここでは H_2CO_3 の2段階目の電離は無視できるものとする。答えを導く過程も記述しなさい。



— 3 —

- 1 次の文章を読んで、以下の問い〔1〕～〔4〕に答えなさい。気体は理想気体としてふるまうものとしなさい。

水は地球上の生物になくてはならない重要な物質である。海水や地表水(河川や湖沼)の中の水は、蒸発によって大気へと移動する。大気中の水蒸気は、冷却により降水として地表にもたらされる。降水は、大気中に存在する物質が溶け込むことで、その性質が変化する。たとえば、大気中の CO_2 が降水に溶解すると、降水のpHが低下する。降水で地表にもたらされた水は、河川・湖沼・地下水^(a)といった形で生物に利用され、海へと流れる。

水は、地球環境を生物に適したものにする役割も果たしている。たとえば、水の比熱は他の多くの物質に比べて大きい。この性質により、地球表面の70 %を覆う海水は、地球表面の温度変化を小さくし、生物が過ごしやすい環境を与えている。水の大きい比熱は、水分子の結合に由来している。水分子内において、酸素原子は〔ア〕が大きいことから〔イ〕の電荷を帯び、酸素原子より〔ア〕の小さい水素原子は〔ウ〕の電荷を帯びている。隣り合う水分子の間には、水素原子と、隣りの分子の酸素原子との間で、静電的な引力がはたらく。このような結合を水素結合という。水素結合の強さは、化学結合と比較して非常に小さいが、〔エ〕のない分子内に瞬間的に生じる電荷の偏りに起因する分子間力や、〔エ〕のある分子間にはたらく静電的な引力よりはかなり大きい。水の温度を上げるときには、水分子の熱運動により水素結合を切断しなければならないため、水は大きな比熱をもつ。

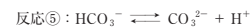
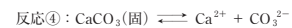
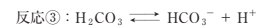
〔1〕 空欄〔ア〕～〔エ〕に当てはまる適切な語句を答えなさい。

— 2 —

〔4〕 次の文章の空欄〔あ〕、〔い〕に当てはまる数式をそれぞれ答えなさい。

CO_2 は、水のpHだけでなく、土や岩石に含まれる難溶性の CaCO_3 の溶解にも影響する。 CO_2 は、水に溶解した後、以下の反応③で電離する。一方、 CaCO_3 (固)は反応④により溶解し、生成した CO_3^{2-} は反応⑤により HCO_3^- を生じる。これらの反応をまとめると、反応⑥となる。平衡時の H_2CO_3 、 Ca^{2+} および HCO_3^- の濃度[mol/L]をそれぞれ C_1 、 C_2 および C_3 とする。反応③の電離定数を K_1 [mol/L]、反応④の溶解度積を K_{sp} [(mol/L)²]、反応⑤の電離定数を K_2 [mol/L]、反応⑥の平衡定数を K [(mol/L)²]とする。

このとき、 K は C_1 、 C_2 および C_3 を用いて、 $K =$ 〔あ〕で表される。また、 K を K_1 、 K_2 、 K_{sp} で表すと、 $K =$ 〔い〕となる。



— 4 —

2 以下の問い〔1〕,〔2〕に答えなさい。

〔1〕 次の文章を読んで、以下の問い(1)～(7)に答えなさい。

硫黄は周期表の (ア) 族に属する元素で、K 殻に (イ) 個、L 殻に (ウ) 個、M 殻に (エ) 個の電子配置をとり、 (オ) 価の陰イオンになる傾向をもつ。硫黄は、地殻に比較的豊富に存在し、火山地帯で多く産出するほか、石油を精製する際にも得られる。硫黄には、斜方硫黄、単斜硫黄、ゴム状硫黄などの異なる単体が存在する。^(a)

硫黄から製造される硫酸は、肥料、建築建材、化学繊維、鉛蓄電池、合成ゴムなど化学工業製品の原料として幅広く使用されており、我が国の生産量は、2023年に約576万トンに達している。硫黄を原料とした硫酸の工業的製法に、接触式硫酸製造法(接触法)がある。接触法では、まず二酸化硫黄を得る。以前は黄鉄鉱(FeS_2)を燃烧(酸化)させて酸化鉄(Ⅲ)とともに二酸化硫黄^(b)を得ていたが、現在では、石油中に含まれる硫黄を酸化させて得るのが一般的である。生成した二酸化硫黄を、触媒存在下で空気中の酸素と反応させ、得られた^(c)生成物を98～99%(質量パーセント濃度)の硫酸に過剰に吸収させた後、これを希硫酸^(d)に加えて硫酸を得る。

- (1) 下線部(a)のように同じ元素で性質が異なる単体を互いに何というか答えなさい。
- (2) 下線部(b)について、反応式を示しなさい。
- (3) 文中の空欄 (ア) ～ (オ) に当てはまる適切な数字をそれぞれ答えなさい。

— 5 —

〔2〕 次の文章を読んで、以下の問い(1)、(2)に答えなさい。

硫黄の放射性同位体である ^{35}S は、天然にはほとんど存在しないが、原子炉による大量製造が可能である。 ^{35}S は、徐々に β 壊変(β 崩壊)という変化をすることが知られている。 β 壊変すると、中性子が崩壊して、陽子1個と電子1個(β 線)に変化する。^(e) ^{35}S の半減期は87日である。

研究の現場においては、メチオニンやシステニンに含まれる硫黄を ^{35}S で置き換えた標識化合物^(f)を用いて、生体内でのタンパク質の生成や分解に関する追跡調査や、海洋中での硫酸塩の循環に関する研究が行われている。

- (1) 下線部(e)について、 ^{35}S が β 壊変するとどのような原子になるか、「 ^{35}S 」のように質量数を含めて答えなさい。
- (2) 下線部(f)について、 ^{35}S 標識化合物Aの ^{35}S の量を測定したところ、入手時の1/16に減少していた。この化合物Aは入手時から何日経過しているものと推定できるか、答えなさい。ただし、 β 壊変以外の壊変もしくは化学反応は起きないものとする。

— 7 —

(4) 二酸化硫黄は、通常還元剤として働くが、強い還元剤に対しては酸化剤として働くことがある。二酸化硫黄に関する以下の反応①～③の化学反応式もしくは電離平衡を表す式をそれぞれ書きなさい。さらに、二酸化硫黄の役割について、還元剤として働いている反応には「還元剤」、酸化剤として働いている反応には「酸化剤」、どちらでもない場合は「どちらでもない」と書きなさい。

- ① 硫化水素の水溶液に二酸化硫黄を通じると、水溶液は淡く白濁する。
- ② 二酸化硫黄は水と反応して亜硫酸を生成する。
- ③ ヨウ素を含んだ水に二酸化硫黄を通じると、淡褐色の溶液の色が消える。
- (5) 下線部(c)の化学反応式を答えなさい。また、使用する触媒を化学式で書きなさい。
- (6) 下線部(d)について、以下の問い(A)、(B)に答えなさい。
- (A) 下線部(d)で得られた溶液は何とよばれるか、答えなさい。
- (B) 接触法では、下線部(d)で得られた溶液を希硫酸中に加えることで、希硫酸中の水と反応させて硫酸を得る。下線部(c)で得られた生成物に直接水を反応させない理由を10字以上20字以内で答えなさい。
- (7) 0.401%(質量パーセント)の硫黄を含む石炭0.800トンがある。この石炭から98.1%硫酸(密度1.80 g/mL)を最大で何L製造することができるか、有効数字2桁で答えなさい。答えを導く過程も記述しなさい。

— 6 —

3 以下の問い〔1〕,〔2〕に答えなさい。

〔1〕 分子式 $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$ で表される6種類の化合物A～Fに関する説明①～④を読んで、以下の問い(1)～(5)に答えなさい。

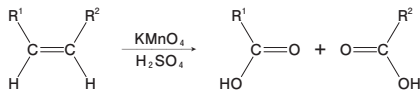
- ① 化合物A～Dそれぞれに希硫酸を加えて加熱すると、酸性物質とアルコールが得られる。化合物AとBから同一の酸性物質が得られ、この酸性物質は銀鏡反応を示すが、化合物CとDから生じる酸性物質は銀鏡反応を示さない。
- ② 化合物AとBから得られるアルコールそれぞれにヨウ素と水酸化ナトリウム水溶液を加えて反応させると、化合物Bから得られるアルコールからのみ黄色沈殿が生じる。
- ③ 化合物Cから得られるアルコールに濃硫酸を加えて約170℃に加熱すると、気体Gが発生する。気体Gを臭素水に通じると溶液が無色になる。
- ④ 化合物EとFそれぞれに炭酸水素ナトリウム水溶液を加えると、二酸化炭素が発生する。

- (1) 化合物A～Dの構造式を答えなさい。
- (2) 下線部(a)の反応を示す理由を説明した次の文の空欄に当てはまる適切な語句を答えなさい。
- 化合物AとBから生じる酸性物質は、(ア)基をもち、(イ)性を示すから。
- (3) 気体Gの構造式を答えなさい。
- (4) 化合物Cから生じるアルコールに濃硫酸を加えて約130℃に加熱したときに起こる反応の化学反応式を答えなさい。
- (5) 化合物EとFとして考えられる2種の化合物の構造式を答えなさい。ただし、両者を区別する必要はない。

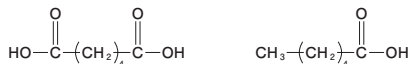
— 8 —

〔2〕炭化水素基が直鎖状の高級脂肪酸3分子とグリセリンが縮合した油脂H(単一の化合物)について、次の実験①～④を行った。以下の問い(1)～(3)に答えなさい。ただし、油脂Hは不斉炭素原子をもたず、三重結合も含まないものとする。また、油脂Hを構成する脂肪酸の炭素-炭素間の二重結合はすべてシス形とする。

- ① 4.43 gの油脂Hに水酸化ナトリウム水溶液を加えて十分に反応させたところ、グリセリン460 mg、飽和脂肪酸Jのナトリウム塩、および不飽和脂肪酸Kのナトリウム塩を得た。
- ② 油脂100 gに付加するヨウ素の質量(単位:g)の数値をヨウ素価という。炭素-炭素間の二重結合1個につき、1分子のヨウ素I₂が付加することから、油脂中の二重結合の数を求める目安になる。油脂Hのヨウ素価を求めたところ、57.3であった。
- ③ 油脂Hを触媒存在下で水素と十分に反応させたのち、①と同様に水酸化ナトリウムと完全に反応させた。その後、塩酸で酸性にすることで生成した脂肪酸は飽和脂肪酸Jのみであった。
- ④ 次の化学反応式のように、炭素-炭素間の二重結合をもつ化合物を過マンガン酸カリウムの硫酸酸性溶液で酸化すると、カルボン酸が生成する。ただし、R¹とR²は炭化水素基とする。

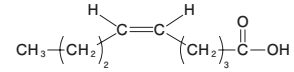


不飽和脂肪酸Kに対して上記の処理を行ったところ、次の2種類の化合物を得た。



— 9 —

- (1) 油脂Hの分子量を有効数字3桁で答えなさい。答えを導く過程も記述しなさい。
- (2) 1分子の油脂Hに含まれる炭素-炭素間の二重結合の数を整数で答えなさい。答えを導く過程も記述しなさい。
- (3) 油脂Hの構造式を答えなさい。ただし、脂肪酸の炭化水素基は次の構造式を参考に解答しなさい。



— 10 —

4 次の文章を読んで、以下の問い〔1〕～〔6〕に答えなさい。

デンプンは種子などに含まれ、多糖であるアミロースを成分として含む。アミロースは、単糖のα-グルコースが連なった直鎖状分子である。デンプン水溶液にヨウ素液(ヨウ素ヨウ化カリウム水溶液)を加えると青紫色になる。^(a)この呈色反応は〔ア〕反応と呼ばれ、デンプンなどの検出に用いられる。一方、食物繊維の主成分であるセルロースは、単糖の〔イ〕が連なった直鎖状分子である。〔イ〕は、α-グルコースの〔ウ〕異性体である。

デンプンは、唾液などに含まれる酵素であるアミラーゼによって、重合度が低くなった多糖である〔エ〕に分解され、さらに二糖の〔オ〕にまで分解される。さらに、〔オ〕は、腸液に含まれる〔カ〕によってグルコースへ分解される。^(b)また、α-グルコースは、酵母菌に含まれる酵素の作用によってエタノールと二酸化炭素へと変化する。^(c)この反応は〔キ〕と呼ばれる。

植物由来のデンプンを出発原料として作られる高分子に、ポリ乳酸がある。デンプンをα-グルコースへ分解後、それを乳酸菌によって乳酸へ変換し、それを重合することでポリ乳酸が作られている。ポリ乳酸は、自然環境中で微生物により分解される特徴を持つ。この特徴を持つ高分子は〔ク〕性高分子とよばれ、プラスチックの廃棄物に関する問題の解決につながると期待されている。

酵素は、多くの無機触媒とは異なる特性を持つ。たとえば、アミラーゼはデンプンを加水分解するが、セルロースには作用しない。この特性を、酵素の〔ケ〕性という。セルロースは、セルラーゼで加水分解され、二糖のセロビオースになる。^(d)これにセロビアーゼを作用させると、グルコースになる。また、酵素は、さまざまな条件によってその反応性を変える。^(e)

- 〔1〕空欄〔ア〕～〔ケ〕に当てはまる最も適切な語句を答えなさい。
ただし、〔イ〕、〔エ〕、〔オ〕は物質名を、〔カ〕は酵素の名称を答えなさい。

〔2〕下線部(a)に関連して、アミロースはヨウ素液と反応し青紫色に呈色するが、セルロースは呈色しない。アミロースがヨウ素液で呈色する理由を、分子構造の観点から20字以上40字以内で答えなさい。

〔3〕下線部(b)に関連して、〔オ〕のグルコースへの分解を、(I)希酸を用いる場合と、(II)〔カ〕を用いる場合では、反応速度と温度の関係はそれぞれどのようなか、図1の(A)～(D)の記号で答えなさい。

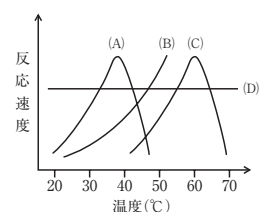


図1 グルコースへの分解の反応速度と温度の関係

〔4〕下線部(c)の反応を行ったところ、α-グルコース180 gから、エタノール73.6 gが得られた。反応したα-グルコースは全体の何%であるか、有効数字2桁で答えなさい。ただし、下線部(c)の反応ではエタノールと二酸化炭素のみが生じるものとする。答えを導く過程も記述しなさい。

〔5〕下線部(d)に関連して、セルロース、セロビオース、グルコースの中で、フェーリング液を加えて加熱すると赤色沈殿を生じるものを○、生じないものを×で示しなさい。また、この赤色沈殿の化合物を分子式か組成式で答えなさい。

— 11 —

— 12 —

数 学 (K)

〔6〕 下線部(e)に関連して、以下の問い(1), (2)に答えなさい。

- (1) 胃液に含まれるペプシンと、だ液に含まれるアミラーゼとは働く条件が異なる。図2は、反応速度とpHの関係を表す。ペプシンとアミラーゼは、それぞれ(A)~(D)のどれに当てはまるか、記号で答えなさい。また、酵素反応の反応速度は、最適pHから大きく外れると小さくなる。その理由を、10字以上30字以内で答えなさい。

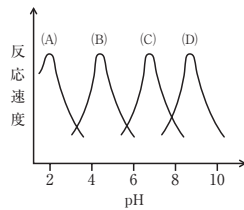


図2 酵素反応の反応速度とpHの関係

- (2) 酵素反応は、2段階で進行する。

最初に、基質は酵素の活性部位にはまりこみ、酵素-基質複合体を形成する。続いて、活性部位に結合した基質が触媒作用を受け、生成物に変化し酵素から放出される。図3は酵素反応における反応速度と基質濃度の関係を示す。基質濃度が酵素濃度

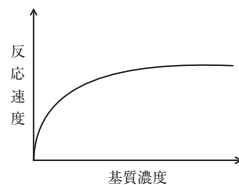


図3 酵素反応の反応速度と基質濃度の関係

に対して低い場合、反応速度は基質濃度が増加するほど増大する。一方、基質濃度が酵素濃度に対して高い場合、反応速度は基質濃度を増加させてもほとんど増大せず、ほぼ一定となる。基質濃度が酵素濃度に対して高い場合に、反応速度がほぼ一定となる理由を、「酵素-基質複合体」という語句を用いて20字以上50字以内で答えなさい。

- 1 点Oを中心とする半径2の円をZとする。円Z上の3点A, B, Cが $|\overrightarrow{AB}| = 3$, $\overrightarrow{OC} = -\overrightarrow{OA}$ を満たすとする。tは $0 < t < 1$ を満たす実数とし、線分ABを $t : (1-t)$ に内分する点をPとする。線分OBと線分CPの交点をQとする。次の問いに答えよ。

〔1〕 2つのベクトル $\overrightarrow{OA}$, $\overrightarrow{OB}$ のなす角を θ とするとき、 $\cos \theta$ の値を求めよ。

〔2〕 実数 k は $\overrightarrow{OQ} = k\overrightarrow{OB}$ を満たすとする。kをtを用いて表せ。

〔3〕 円Z上の点Rが、 $\overrightarrow{OA} + 2\overrightarrow{OQ} + \overrightarrow{OR} = \vec{0}$ を満たすとする。

(1) tの値を求めよ。

(2) $\triangle ABR$ の面積を求めよ。

— 13 —

— 1 —

- 2 関数 $f(x)$ を

$$f(x) = \frac{6}{x\sqrt{x+7}} \quad (-7 < x < 0, x > 0)$$

と定める。次の問いに答えよ。

〔1〕 aは定数とする。方程式 $f(x) = a$ の異なる実数解の個数を求めよ。

〔2〕 曲線 $y = f(x)$ と直線 $y = -1$ で囲まれた部分の面積を求めよ。

— 2 —



学部1年次 入試関係資料について

本学では、次の入試関係資料を配布しています。

○ 大学案内		5月中旬～
○ 入試情報		7月下旬～
○ 入学者選抜要項	(令和8年度入試)	7月下旬～
○ 総合型選抜学生募集要項(ゼミナール入試・SAIL 入試)	(令和8年度入試)	7月下旬～
○ 特別選抜学生募集要項(社会人入試・私費外国人留学生入試)	(令和8年度入試)	8月下旬～
○ 学校推薦型選抜学生募集要項	(令和8年度入試)	8月下旬～
○ 一般選抜学生募集要項	(令和8年度入試)	10月下旬～

※令和8年度一般選抜および学校推薦型選抜は Web 出願のため、印刷物の発行はありません。また、入学者選抜要項は、PDF 形式による本学ホームページ掲載のみとなります。

募集要項等の請求方法

(1) 本学のホームページからの請求方法

本学のホームページから直接、「テレメール」「モバっちょ」等による資料が請求できます。
詳しくは、東京農工大学のホームページをご覧ください。(https://www.tuat.ac.jp/)

(2) テレメールによる請求方法

(総合型選抜学生募集要項、特別選抜学生募集要項、大学案内)

① インターネット(パソコン・スマートフォン)をご利用ください。



テレメール

<https://telemail.jp>



② 資料は通常、発送日からおおむね3～5日でお届けできます。なお、17時30分までの受付は当日発送、17時30分以降の受付は翌日発送となります。随時発送の資料が1週間以上(予約受付の資料は発送開始日から1週間以上)経っても届かない場合は、テレメールカスタマーセンターまでお問い合わせください。なお、発送開始までの請求は予約受付となり、発送開始日になりましたら一斉に発送します。

※受付確認メール内で告知される10桁の「受付番号」は、資料到着まで保管しておいてください。

※資料の料金は、資料到着後2週間以内に、お届けする資料に同封の支払い方法を確認の上お支払いください。
(別途手数料が必要です)

テレメールでの資料請求における資料のお届け・個人情報に関するお問合せ・お申し出先
テレメールカスタマーセンター IP 電話 050-8601-0102 (受付時間 9:30～18:00) まで

※テレメールカスタマーセンターは、株式会社フロムページが管理運営しています。

(3)「モバっちょ」による請求方法

(総合型選抜学生募集要項、特別選抜学生募集要項、大学案内)

- ① インターネット(パソコン・スマートフォン・携帯電話)をご利用ください。

https://djcm-b.jp/tuat9/ パソコン・スマートフォン・携帯電話とも共通アドレスです。	対応するスマートフォン・携帯電話で読み取ることができます	
---	------------------------------	---

- ② ガイダンスに従って登録してください。

【料金の支払い方法等】

- (1) 請求時払い: スマホ払い、携帯払い、クレジットカード払いができます。(支払手数料は別途 50 円必要です。)
 ※スマートフォン・携帯電話の機種、携帯電話会社との契約状況によって、通話料金と一緒に支払いできない場合がございます。その場合、コンビニ後払いを選択してください。
- (2) 後払い: 資料到着後、コンビニでお支払いください。(別途、支払手数料 126 円が必要です。)
- (3) 請求から 2～5 日程度で送付されます。宅配発送の場合は 1～3 日で送付されます。

《モバっちょでの請求に関するお問合せ先》

大学情報センター株式会社 モバっちょカスタマーセンター 050-3540-5005 (平日 10:00～18:00)

(4) 宅配による請求方法

(総合型選抜学生募集要項、特別選抜学生募集要項)

インターネット(パソコン・スマートフォン)または FAX で東京農工大学生協に申し込んでください。平日の 14 時までの申込みは当日受付となり、原則として受付日当日に発送し翌日の配達となります。ただし、平日の 14 時以降・土日・祝日・夏季休業日・年末年始の申込みは、明けて翌日の発送となります。また、北海道・九州・沖縄・離島は、発送日の翌々日の配達となります。送料は着払いです。

なお、配達予定日を過ぎても到着しない場合は、③の問合せ先にご連絡ください。

夏季休業日、年末年始の日程については生協ホームページをご覧ください。

(生協ホームページ <https://www.univcoop.jp/tuat>)

① 受付期間

総合型選抜	ゼミナール(農学部)	令和7年8月1日～令和7年9月1日
	SAIL(工学部)	
特別選抜	社会人(農学部)	令和7年9月1日～令和8年1月16日
	私費外国人留学生	令和7年9月1日～令和8年1月22日

※大学案内は、いずれの資料を請求しても、1冊同封されます。

② 申込み先

インターネット(パソコン・スマートフォン)の場合	FAX
https://www.univcoop.jp/tuat/info/info_45.html フォームに必要事項を入力し、内容を確認のうえ、送信してください。 対応するスマートフォン・携帯電話で読み取ることができます。	042-352-7222 (24 時間受付)

③ 問合せ先

東京農工大学生協

電話: 042-366-0762 (休業日を除く 11 時～14 時)

問い合わせフォーム https://text.univ.coop/wfm_bk3/tuat_toi/ (休業日を除いて返信します。)

※休業日: 夏季休業日・年末年始・土日・祝日

(5) 大学へ直接請求する方法

(総合型選抜学生募集要項、特別選抜学生募集要項、大学案内)

1) 郵送による場合

切手を貼り付けた返信用封筒(角形2号の封筒に、郵便番号、住所、氏名を明記してください。)を同封のうえ、申し込んでください。

《請求方法》

- ① 返信用封筒に 310 円(速達の場合は 640 円)の切手を貼り付けてください。
- ② 請求用封筒に返信用封筒を入れ、表のあて名の横に「総合型選抜学生募集要項請求」「特別選抜学生募集要項請求」の別を、必ず朱書きで明記してください。
なお、返信用封筒には「送り先」を記載し、「ゆうメール」の文字を表示または記載してください。
※大学案内は、いずれの資料を請求しても、1 冊同封されます。

③ 請求先

東京農工大学学務部入試企画課 (〒183-8538 東京都府中市晴見町 3-8-1)

2) 直接取りに来る場合

以下の窓口で入手できます。月～金曜日(土日・祝日を除く) 9:00～12:00、13:00～17:00

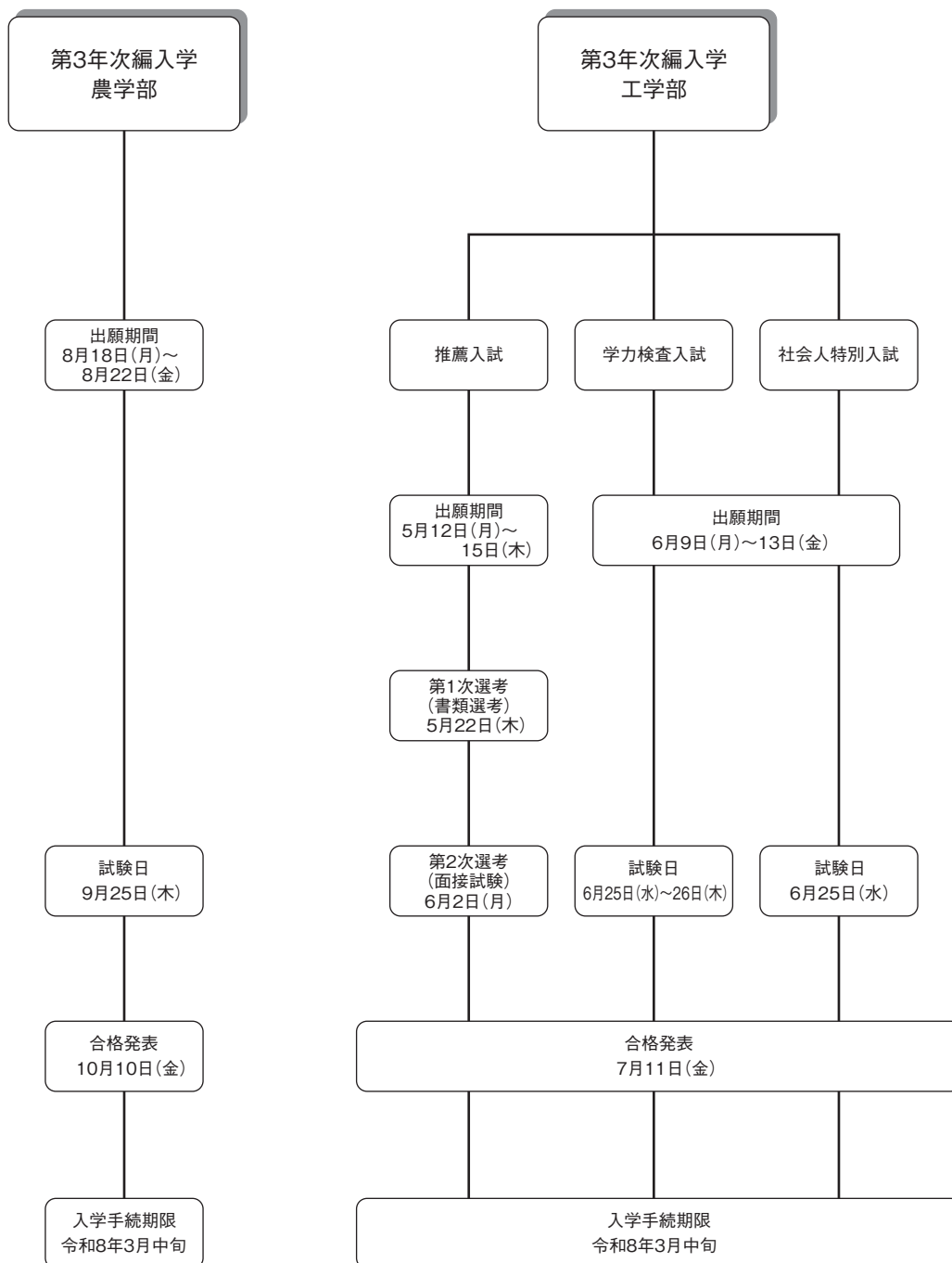
- ・学務部入試企画課(東京都府中市晴見町 3-8-1)
- ・小金井地区事務部学生支援室入学試験係(東京都小金井市中町 2-24-16)

入試の種類について

選抜区分		実施学部	入試概要等 (詳細は必ず、募集要項を確認ください)	掲載 ページ
農学部第3年次編入学		農学部 (共同獣医学科を除く)	近年の社会および産業構造の変化に伴い、広く社会に門戸を開くことを目的として、学士号取得者、大学に一定期間以上在学した者で出願資格を満たす者、短期大学および高等専門学校の卒業生および卒業見込者、高等学校等の専攻科の課程の修了者および修了見込者、専修学校の専門課程の修了者および修了見込者について、本学部の専門教育を履修する機会を提供する。	56・57
工学部第3年次編入学	推薦入試	工学部	志望学科の学問領域を専攻する意思が強く、学力・人物ともに優秀（学力については成績上位20%以内）であって学校長が責任を持って推薦できる高等専門学校卒業見込者を対象に編入学試験を実施します。	58・59
	学力検査入試	工学部	高等専門学校および短期大学の卒業生および卒業見込者、学士号取得者、大学に一定期間在学した者で出願資格を満たす者、専修学校の専門課程の修了者および修了見込者、高等学校等の専攻科の課程の修了者および修了見込者を対象に編入学試験を実施します。	56・57
	社会人特別入試	工学部	入学時において企業等に正規の職員またはそれに準ずる者として1年以上勤務した経験のある者または勤務中の者で出願資格を満たす者を対象に編入学試験を実施します。	58・59

令和8年度入学試験日程

選抜区分		募集要項 配布時期	出願期間	試験期日	合格発表	入学手続期限
農学部第3年次編入学		4月上旬	令和7年8月18日(月) ～ 令和7年8月22日(金)	9月25日(木)	10月10日(金)	令和8年3月中旬
工学部第3年次編入学	推薦入試	11月上旬	令和7年5月12日(月) ～ 令和7年5月15日(木)	第一次選考（書類選考） 結果通知 5月22日(木) 第二次選考（面接試験） 6月2日(月)	7月11日(金)	令和8年3月中旬
	学力検査入試	11月上旬	令和7年6月9日(月) ～ 令和7年6月13日(金)	6月25日(水) ～ 6月26日(木)	7月11日(金)	令和8年3月中旬
	社会人特別入試	11月上旬	令和7年6月9日(月) ～ 令和7年6月13日(金)	6月25日(水)	7月11日(金)	令和8年3月中旬



令和 8 年度入学試験の入学定員および募集人員

選 抜 の 区 分				第 3 年次編入学			
				農学部	工学部		
				学力検査入試	推薦入試	学力検査入試	社会人特別入試
出 願 期 間				8 月 18 日～ 8 月 22 日	5 月 12 日～15 日	6 月 9 日～13 日	
選 抜 期 日				9 月 25 日	6 月 2 日	6 月 25 日・26 日	6 月 25 日
学部	学 科 名	募集コース名	編入学定員	募 集 人 員			
農学部	生 物 生 産 学 科			若干名			
	応 用 生 物 科 学 科			若干名			
	環 境 資 源 科 学 科			若干名			
	地域生態システム学科			若干名			
	共 同 獣 医 学 科			募集しない			
	学 部 計						
工学部	生 命 工 学 科		11		4 人程度	7 人程度	若干名
	生体医用システム工学科		6		2 人程度	4 人程度	若干名
	応 用 化 学 科		10		4 人程度	6 人程度	若干名
	化 学 物 理 工 学 科	化学工学コース	7		3 人程度	4 人程度	若干名
		物理工学コース					
	機 械 シ ス テ ム 工 学 科	航空宇宙・機械科学コース	16		8 人程度	8 人程度	若干名
		ロボティクス・ 知能機械デザインコース					
	知能情報システム工学科	数理情報工学コース	20		10 人程度	10 人程度	若干名
		電子情報工学コース					
	学 部 計		70		31 人程度	39 人程度	

出願資格・要件等、選抜方法

【第3年次編入学】

■ 学力検査入試

学部	学 科	出 願 資 格 ・ 要 件 等
農 学 部	生 物 生 産 学 科 応 用 生 物 学 科 環 境 資 源 学 科 地 域 生 態 シ ス テ ム 学 科	次の（１）～（６）のいずれかに該当し、かつ（７）に該当する者 【学歴に関する出願資格】 （１）大学を卒業した者および令和８年３月卒業見込みの者 （２）修業年限４年以上の大学に２年以上在学し（休学期間を除く。令和８年３月までに２年以上在学する者を含む。）卒業に必要な単位のうち62単位以上を修得して（令和８年３月までに修得見込みを含む。）退学した者（令和８年３月までに退学見込みの者を含む。） （３）短期大学を卒業した者および令和８年３月卒業見込みの者 （４）高等専門学校を卒業した者および令和８年３月卒業見込みの者 （５）高等学校（中等教育学校の後期課程および特別支援学校の高等部を含む。）の専攻科の課程（修業年限が２年以上であることその他の文部科学大臣の定める基準を満たすものに限る。）を修了した者または令和８年３月修了見込みの者（いずれも学校教育法第90条第１項に規定する者に限る。） （６）専修学校の専門課程（修業年限が２年以上であることその他の文部科学大臣の定める基準を満たすものに限る。）を修了した者または令和８年３月修了見込みの者（学校教育法第90条第１項に規定する者に限る。） ＊外国における大学を学歴に関する出願資格とする場合は、事前相談を行うこと。 【英語能力に関する出願資格】 （７）TOEIC Listening & Reading Test(公開テスト)、TOEFL (Internet-Based) のいずれかのスコアを取得している者（ただし、いずれも出願時において取得後２年以内に限る。）
	生 命 工 学 科 生体医用システム工学科 応 用 化 学 科 化 学 物 理 工 学 科 ・化学工学コース ・物理工学コース 機 械 シ ス テ ム 工 学 科 ・航空宇宙・機械科学コース ・ロボティクス・知能機械デザインコース 知能情報システム工学科 ・数理情報工学コース ・電子情報工学コース	次のいずれかに該当する者 （１）高等専門学校を卒業した者または令和８年３月卒業見込みの者 （２）大学を卒業した者または令和８年３月卒業見込みの者 （３）修業年限４年以上の大学に２年以上在学し（休学期間を除く。令和８年３月までに２年以上在学する者を含む。）48単位以上を修得して（令和８年３月までに修得見込みを含む。）退学した者（令和８年３月までに退学見込みの者を含む。） （４）短期大学を卒業した者または令和８年３月卒業見込みの者 （５）専修学校の専門課程（修業年限が２年以上でかつ、課程の修了に必要な総授業時間数が1700時間以上又は62単位以上であるものに限る。）を修了した者または令和８年３月修了見込みの者（学校教育法第132条に規定する大学入学資格を有する者に限る。） （６）高等学校（中等教育学校の後期課程および特別支援学校の高等部を含む。）の専攻科の課程（修業年限が２年以上であることその他の文部科学大臣の定める基準を満たすものに限る。）を修了した者または令和８年３月修了見込みの者（いずれも学校教育法第90条第１項に規定する者に限る。） （７）その他本学が（１）から（６）のいずれかと同等と認めた者

選 抜 方 法

学力検査・英語（TOEIC 等の成績）・成績証明書・口述試験(注2)を総合して選考します。

●学力検査科目

学 科 名	受験を要する科目	出 題 範 囲
生 物 生 産 学 科	化学・生物学の2科目	大学教養程度
応 用 生 物 科 学 科		
環 境 資 源 科 学 科		
地域生態システム学科	(注1)	

(注1) 学力検査に替えて、在籍大学等で修得した特定科目の成績を点数化します。

(注2) 地域生態システム学科の口述試験では、受験者のプレゼンテーションをもとに、質疑応答の試験を実施します。受験者は（1）在籍大学等で修得した知識・知見・技術のうち本学科の教育目標に関連すること、（2）入学後の学修目標等に関すること、これらについてスライドを使って10分程度で説明して下さい。スライドはPDFファイルに変換して、USBメモリに収容して持参して下さい。一人当たりの口述試験はプレゼンテーションを含めて30分程度を予定しています。

学力検査、面接試験、成績証明書等を総合して判定します。

学 科 名	●学力検査				●面接試験
	共 通 科 目			専門科目 (口述試験)	面接試験
	数 学	理 科	英 語		
生 命 工 学 科	○		○	○	
生体医用システム工学科	○	物理	○		○
応 用 化 学 科	○	物理	○	○	
化 学 物 理 工 学 科	○	物理	○	○	
機械システム工学科	○	物理	○		○
知能情報システム工学科	○	物理	○	○	

■ 推薦入試

学部	学 科	出 願 資 格 ・ 要 件 等
工 学 部	生 命 工 学 科 生体医用システム工学科 応 用 化 学 科 化 学 物 理 工 学 科 ・化学工学コース ・物理工学コース 機 械 シ ス テ ム 工 学 科 ・航空宇宙・機械科学コース ・ロボティクス・知能機械デザインコース 知能情報システム工学科 ・数理情報工学コース ・電子情報工学コース	次の（１）、（２）に該当する者 （１）高等専門学校を令和８年３月卒業見込みで、出身学校長が人物、学力ともに優れていると認めた者。 （２）各学年の学科現員に対する成績の席次割合（％）を算出し、それら１学年から４学年までの席次割合（％）の平均が上位 20％以内の者。ただし、応用化学科のみ３学年から４学年までの席次割合（％）の平均が上位 20％以内の者とする。 なお、席次を定めていない高等専門学校からの推薦および高等学校からの編入により（２）の評価のできない者の推薦は受け付けません。ただし、高等専門学校の３年次に編入した外国人留学生については、出身学校長が上記の推薦入学出願資格者と同等以上の学力があると認めて、特に推薦する場合はこの限りではありません。

■ 社会人特別入試

学部	学 科	出 願 資 格 ・ 要 件 等
工 学 部	生 命 工 学 科 生体医用システム工学科 応 用 化 学 科 化 学 物 理 工 学 科 ・化学工学コース ・物理工学コース 機 械 シ ス テ ム 工 学 科 ・航空宇宙・機械科学コース ・ロボティクス・知能機械デザインコース 知能情報システム工学科 ・数理情報工学コース ・電子情報工学コース	入学時（令和８年４月１日）において企業等に正規の職員またはそれに準ずる者として通算１年以上（満１年を含む）勤務した経験のある者または勤務中の者で、出願時において次のいずれかに該当する者 （１）高等専門学校を卒業した者または令和８年３月卒業見込みの者 （２）大学を卒業した者または令和８年３月卒業見込みの者 （３）修業年限４年以上の大学に２年以上在学し（休学期間を除く。令和８年３月までに２年以上在学する者を含む。）48単位以上を修得して（令和８年３月までに修得見込みを含む。）退学した者（令和８年３月までに退学見込みの者を含む。） （４）短期大学を卒業した者または令和８年３月卒業見込みの者 （５）専修学校の専門課程（修業年限が２年以上であることその他の文部科学大臣の定める基準を満たすものに限る。）を修了した者または令和８年３月修了見込みの者（学校教育法第132条に規定する大学入資格を有する者に限る。） （６）高等学校（中等教育学校の後期課程および特別支援学校の高等部を含む。）の専攻科の課程（修業年限が２年以上であることその他の文部科学大臣の定める基準を満たすものに限る。）を修了した者または令和８年３月修了見込みの者（いずれも学校教育法第90条第1項に規定する者に限る。） （７）その他本学が（１）から（６）のいずれかと同等と認めた者

選 抜 方 法

第一次選考においては、推薦書および調査書により書類選考を行います。

第二次選考においては、面接試験を実施します。なお、学科（コース）によっては、当日面接の参考資料にするため、口述または筆記による簡単な基礎学力テスト*を行う場合があります。

*推薦入試における面接試験の参考資料としての「口述または筆記による簡単な基礎学力テスト」の内容

学 科	コース	内 容
生 命 工 学 科		基礎的な英語読解力についての試験および現在高等専門学校で行っている卒業研究の内容についての質問等を面接時に行う。
生体医用システム工学科		書類選考の結果により、面接の参考として口述または筆記試験を行う場合がある。その内容は物理、電気電子工学について高等専門学校卒業程度とする。
応 用 化 学 科		書類選考の結果により、面接の参考として口述または筆記試験を行う場合がある。その内容としては物理化学、有機化学、無機・分析化学、英語について高等専門学校卒業程度。
化 学 物 理 工 学 科	全コース	面接の参考としては口述試験を行う場合がある。その内容としては数学、化学、物理、英語について高等専門学校卒業程度。
機械システム工学科	全コース	機械工学の基礎的な内容、特に機械系四力学に関する口述試験を行う。出題範囲は高等専門学校卒業までに修得する程度。
知能情報システム工学科	全コース	希望コースに応じた基礎的な内容（数理情報工学コースでは計算機やアルゴリズム、電子情報工学コースでは電気電子回路、電磁気学、計算機基礎など）について口述試験を行う。出題範囲は高等専門学校卒業までに修得する程度。

選 抜 方 法

学力検査、面接、成績証明書等を総合して判定します。

学力検査は、次の①と②の試験を課します。

- ① 英語の筆記試験
- ② 志望学科の専門科目に関する基礎的な内容および業績報告書に関する口述試験

令和7年度編入学試験結果

志願者数・受験者数・合格者数・入学者数等（学部・学科別）
（令和5・6・7年度）

(1) 農学部第3年次編入学試験

学 科	区 分			募集人員			志願者数			受験者数			合格者数			入学者数			実質倍率			受験者数 合格者数
	R5	R6	R7	R5	R6	R7	R5	R6	R7	R5	R6	R7	R5	R6	R7	R5	R6	R7	R5	R6	R7	
生 物 生 産 学 科							4	8	4	3	7	3	2	2	0	2	2	0	1.5	3.5	—	
応 用 生 物 科 学 科							6	14	10	6	12	8	2	2	0	2	2	0	3.0	6.0	—	
環 境 資 源 科 学 科							2	1	3	2	1	3	1	0	1	1	0	1	2.0	—	3.0	
地 域 生 態 シ ス テ ム 学 科							1	1	8	1	1	8	0	1	3	0	0	3	—	1.0	2.7	
合 計							13	24	25	12	21	22	5	5	4	5	4	4	2.4	4.2	5.5	

(2) 工学部第3年次編入学試験(総数)

学 科	入学 定員	入試 区分	募集人員			志願者数			受験者数			合格者数			入学者数			志願倍率			実質倍率		
			R5	R6	R7	R5	R6	R7	R5	R6	R7	R5	R6	R7	R5	R6	R7	R5	R6	R7	R5	R6	R7
生 命 工 学 科	11	推 薦	4	4	4	8	16	9	6	12	9	6	8	8	6	8	8	2.5	3.1	1.5	1.0	1.5	1.1
		学 力	7	7	7	18	17	7	16	17	6	8	5	4	4	3	4				2.0	3.4	1.5
		社会人	若干名	若干名	若干名	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0				—	—	—
		小 計	11	11	11	27	34	17	22	30	16	14	13	12	10	11	12				1.6	2.3	1.3
生体医用システム 工 学 科	6	推 薦	2	2	2	5	4	5	5	4	5	2	2	2	2	2	2	4.2	5.3	4.7	2.5	2.0	2.5
		学 力	4	4	4	20	28	23	17	25	22	6	8	7	4	5	4				2.8	3.1	3.1
		社会人	若干名	若干名	若干名	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				—	—	—
		小 計	6	6	6	25	32	28	22	29	27	8	10	9	6	7	6				2.8	2.9	3.0
応 用 化 学 科	10	推 薦	4	4	4	7	5	8	7	5	8	5	5	7	5	5	7	1.5	0.9	1.9	1.4	1.0	1.1
		学 力	6	6	6	8	4	11	8	2	10	5	2	3	3	1	0				1.6	1.0	3.3
		社会人	若干名	若干名	若干名	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				—	—	—
		小 計	10	10	10	15	9	19	15	7	18	10	7	10	8	6	7				1.5	1.0	1.8
化 学 物 理 工 学 科	7	推 薦	3	3	3	0	2	3	0	2	3	0	2	3	0	2	3	1.3	1.4	1.6	—	1.0	1.0
		学 力	4	4	4	9	8	8	7	7	8	7	5	6	6	3	4				1.0	1.4	1.3
		社会人	若干名	若干名	若干名	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				—	—	—
		小 計	7	7	7	9	10	11	7	9	11	7	7	9	6	5	7				1.0	1.3	1.2
機 械 シ ス テ ム 工 学 科	16	推 薦	8	8	8	11	17	28	11	17	19	10	11	12	10	11	12	4.6	4.6	4.6	1.1	1.5	1.6
		学 力	8	8	8	62	56	46	61	54	41	12	11	11	5	5	9				5.1	4.9	3.7
		社会人	若干名	若干名	若干名	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				—	—	—
		小 計	16	16	16	73	73	74	72	71	60	22	22	23	15	16	21				3.3	3.2	2.6
知 能 情 報 シ ス テ ム 工 学 科	20	推 薦	10	10	10	16	16	22	16	16	22	15	15	18	15	15	18	4.1	3.4	4.7	1.1	1.1	1.2
		学 力	10	10	10	65	52	72	57	48	65	24	27	10	14	17	5				2.4	1.8	6.5
		社会人	若干名	若干名	若干名	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				—	—	—
		小 計	20	20	20	81	68	94	73	64	87	39	42	28	29	32	23				1.9	1.5	3.1
合 計	70	推 薦	31	31	31	47	60	75	45	56	66	38	43	50	38	43	50	3.3	3.2	3.5	1.2	1.3	1.3
		学 力	39	39	39	182	165	167	166	153	152	62	58	41	36	34	26				2.7	2.6	3.7
		社会人	若干名	若干名	若干名	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0				—	—	—
		合 計	70	70	70	230	226	243	211	210	219	100	101	91	74	77	76				2.1	2.1	2.4

編入学関係資料について

本学では、次の編入学関係資料を府中地区事務部学生支援室（東京都府中市幸町 3-5-8）および小金井地区事務部学生支援室（東京都小金井市中町 2-24-16）の窓口等で配付しています。

○農学部第3年次編入学

・学生募集要項（令和8年度入試）

・過去問題

資料請求の詳細については、以下 URL もご参照ください。

(https://www.tuat.ac.jp/admission/nyushi_hennyu/seikyu/nougakubu/)



○工学部第3年次編入学

・学生募集要項（令和8年度入試）

・過去問題 Web で公表しています。

(https://www.tuat.ac.jp/admission/nyushi_hennyu/youkou/index.html)



募集要項等の請求方法

(1) 郵送により請求される場合

○農学部第3年次編入学

【入手できる資料】

農学部第3年次編入学学生募集要項および過去問題

発送までに数日かかることがありますので、余裕を持って請求してください。

＜請求方法＞

1. ご請求の方は、返信用封筒(角形2号)に180円(速達の場合は510円)の切手をはり付けてください。
2. 返信用封筒の表に「ゆうメール」および送付先の郵便番号、住所、氏名を明記し、裏に電話番号、志望学科を明記してください。
3. 請求用封筒に返信用封筒を入れ、表のあて名の横に「農学部編入学学生募集要項請求」、「農学部編入学過去問題請求」、「農学部編入学学生募集要項および農学部編入学過去問題請求」の別を朱書きで明記してください。
4. 請求先

東京農工大学府中地区事務部学生支援室入学試験係

住所：〒183-8509 東京都府中市幸町 3-5-8

○工学部第3年次編入学

【入手できる資料】

工学部第3年次編入学学生募集要項

発送までに数日かかることがありますので、余裕を持って請求してください。

＜請求方法＞

1. ご請求の方は、返信用封筒(角形2号)に215円(速達の場合は545円)の切手をはり付けてください。
2. 返信用封筒の表に「ゆうメール」および送付先の郵便番号、住所、氏名を明記してください。
3. 請求用封筒に返信用封筒を入れ、表のあて名の横に「工学部編入学学生募集要項請求」と朱書きで明記してください。
4. 請求先

東京農工大学小金井地区事務部学生支援室入学試験係

住所：〒184-8588 東京都小金井市中町 2-24-16

(2)窓口で受け取られる場合

○農学部第3年次編入学

【入手できる資料】

農学部第3年次編入学学生募集要項および過去問題

月～金曜日(土日・祝日を除く)の9:00～12:00、13:00～17:00に下記の窓口で入手できます。

府中地区事務部学生支援室入学試験係(TEL: 042-367-5546)

住所: 東京都府中市幸町 3-5-8

○工学部第3年次編入学

【入手できる資料】

工学部第3年次編入学学生募集要項

月～金曜日(土日・祝日を除く)の8:30～12:00、13:00～17:00に下記の窓口で入手できます。

小金井地区事務部学生支援室入学試験係(TEL: 042-388-7014)

住所: 東京都小金井市中町 2-24-16

(3)テレメールで入手される場合

○工学部第3年次編入学

① インターネットをご利用ください。



テレメール

<https://telemail.jp>



② 料金は、資料が届いたら同封の振込用紙により振り込んでください。

発送開始までの請求は予約受付となり、発送開始日になりましたら一斉に発送します。

*受付確認メール内で告知される10桁の「受付番号」は、資料到着まで保管しておいてください。

*料金は、お届けする資料に同封されている支払い方法に従いお支払いください。(別途手数料が必要です)

1. 試験内容に関すること

<個別学力検査試験>

Q1 理科の科目間で選択科目による有利不利はありますか。

A1 選択科目による有利不利はありません。農学部の前期日程、工学部の前期日程・後期日程において、それぞれの選択科目の試験時間および配点は同一であり、出題内容は難易度に配慮して決定しています。

Q2 外国語（英語）の出題範囲にリスニングは含まれますか。

A2 本学の一般選抜（前期日程・後期日程）の外国語（英語）においては、機器や放送等を用いたリスニングテストは実施していません。

2. 出願に関すること

Q3 来年3月に通信制高校卒業見込みなのですが、年齢にかかわらず、学校推薦型選抜の出願資格はありますか。

A3 学校推薦型選抜学生募集要項は例年8月下旬に公表します。学生募集要項に記載の出願要件に当てはまれば出願できますので、ご確認ください。

Q4 大学への入学資格があればどの選抜試験にも出願することができますか。

A4 出願資格は、選抜試験ごとに出願できる者をそれぞれの募集要項に明示しています。例えば、学校推薦型選抜では農学部は高等学校（特別支援学校の高等部を含む。）または中等教育学校の現役生等を対象とし、工学部では高等学校（特別支援学校の高等部を含む。）または中等教育学校の現役生と既卒者（1浪まで）等を対象としています。一般選抜の出願資格は、大学に入学できる資格を持つ者すべてに出願資格を与えています。このように各選抜の各募集単位で出願できる者を定めていますので、各募集要項を確認して出願してください。

Q5 出願期間中に志願者数を確認できますか。

A5 東京農工大学ホームページに一般選抜のみ志願状況が掲載します。
「東京農工大学ホームページ」→「入試情報」→「一般選抜志願状況」から確認できます。

3. 受験に関すること

Q6 障害等がある場合、受験時や入学後に配慮してもらえるですか？

A6 受験上もしくは修学上の配慮を必要とする場合は、個別に対応しています。
出願前に必ず入試企画課にご相談ください。

Q7 追加合格はありますか？

A7 本学では、過去の入学手続率等を検討しながら合格者を決定しています。原則として追加合格を出さないようにしていますが、入学手続状況によっては追加合格を行うことがあります。

Q8 二段階選抜は実施されますか。

A8 農学部、工学部とも二段階選抜を行っていません。大学入学共通テストの成績結果にかかわらず、一般選抜を受験できます。

Q9 前期日程と後期日程で東京農工大学の同じ学部、学科を受けることは可能ですか。

A9 可能です。前期日程と後期日程にそれぞれ出願してください。異なる学部・学科の併願も可能です。

Q10 受験時の宿泊施設を紹介してもらえますか。

A10 大学として紹介はしていませんが、大学生協が案内を出していますので、お問い合わせください。
【お問い合わせ先】
東京農工大学生協
電話：042-366-0762（平日 11 時 00 分～14 時 00 分）

Q11 一般選抜・特別選抜の過去の入試問題は公表されていますか。

A11 前年度の試験問題等を掲載した本冊子（入試情報）を毎年7月に発行し、学部説明会や進学相談会等で配付するとともに、本学ホームページにも掲載しています。但し、著作権の関係で掲載を差し控えているものがあります。
また、本冊子には前年度の入試結果、倍率、構成比、出身都道府県等の情報も掲載されています。

Q12 編入学試験の過去問は公開されていますか。

A12 農学部は府中地区学生支援室の窓口および郵送で過去3年分を配布しております。工学部は本学ホームページ（編入学一入試情報：61 ページ参照）に過去3年分の入試問題を公表しています。但し、両学部とも著作権の関係で掲載を差し控えているものがあります。詳しくは各学部にお問い合わせください。

Q13 現在、大学を休学中ですが、一般選抜を受験することは可能ですか。

A13 出願資格を満たしていれば受験できます。なお、在学する大学によっては受験を許可しない大学もあるようです。また、本学入学までに在学している大学を退学する必要がありますので注意してください。

4. その他

Q14 入学後に転学部や転学科はできますか。

A14 転学部・転学科は、本学に1年以上在学することが必要です。願い出により学科定員の欠員状況、取得科目の成績および入学試験の成績等を考慮のうえ、選考されます。

Q15 受験・入学時にかかる費用を教えてください。

A 15 令和7年度の学費等は次のとおりですので、参考にしてください。なお、入学料、授業料は、改訂された場合は改訂後の金額が適用されます。また、在学中に授業料が改訂された場合も、改訂後の金額が適用されます。

入学料、授業料の他に、後援会等その他任意集金するものもあります。

入学検定料：学部生 17,000 円
：学部第3年次・学士編入学 30,000 円

入学料：282,000 円
授業料前期分：321,480 円（年額 642,960 円）
その他（学生教育研究災害障害保険、同窓会・後援会、学生団体、大学生協等）

Q16 入学後、学生生活サポートとして、どのようなものがありますか？

A 16 以下を参照ください。

◎学生生活サポート

1. 日本学生支援機構奨学金について

日本学生支援機構では、経済的理由により修学に困難がある優れた学生に対し、教育を受ける機会を保障し、自立した学生生活を送れるよう奨学金貸与の事業を行っています。

本学で出願者の家計の経済状況、学業成績等を選考基準により審査のうえ、適格者を日本学生支援機構へ推薦します。

選考は人物・学力・家計について基準に照らして行い、日本学生支援機構の予算の範囲内で採用されることになりますので、必ずしも申請者全員が採用されるわけではないことをご留意ください。

奨学金の種類	学部学生が対象の月額(R7年度)		
給付奨学金	支援区分	自宅通学者	自宅外通学者
	第1区分	29,200円	66,700円
	第2区分	19,500円	44,500円
	第3区分	9,800円	22,300円
	第4区分 (多子世帯に限る)	7,300円	16,700円
第一種奨学金 (無利息)	自宅通学者20,000円、30,000円、 45,000円から選択 自宅外通学者20,000円、30,000円、 40,000円、51,000円から選択		
第二種奨学金 (年3%上限とした 利息付。但し、在学 中は無利息)	20,000円から120,000円のうち 1万円単位で選択		

* 第一種奨学金の貸与対象者は、特に優れた学生で経済的理由により著しく修学困難な学生となります。

* 第二種奨学金の貸与対象者は、優れた学生で経済的理由により修学困難な学生となります。

2. 入学検定料、入学料および授業料免除について

(1) 入学検定料免除

本学では、各種入学試験（学部・大学院）において、入学試験の実施前に災害を受けた場合、主たる家計支持者が災害救助法適用地域に居住し、地方公共団体が発行する全壊・流失・半壊の罹災証明書を得られた志願者の入学検定料を免除することとしています。出願前に災害を受けた場合は、入学検定料を払い込まず、本学ホームページ上から検定料免除申請書をプリントアウトし、必要事項を記入の上、罹災証明書を添付して出願書類と同時に提出してください。なお、出願時に罹災証明書が取得できない者は、検定料を払い込んだ上、検定料免除申請書および納付金返還申請書を提出し、罹災証明書は発行され次第、提出してください。

出願後、入学試験の実施前に災害を受けた場合は、所定の期日までに、検定料免除申請書および納付金返還申請書に罹災証明

書を添付して提出してください。

なお、提出期限等詳細については、事前に入試企画課にご相談ください。

(2) 入学料免除

日本学生支援機構の給付奨学金の支援区分による	
第1区分(多子)	全額免除
第2区分(多子)	全額免除
第3区分(多子)	全額免除
第4区分(多子)	全額免除
区分なし(多子)	全額免除

(3) 授業料免除

日本学生支援機構の給付奨学金の支援区分による	
第1区分(多子)	全額免除
第2区分(多子)	全額免除
第3区分(多子)	全額免除
第4区分(多子)	全額免除
区分なし(多子)	全額免除

3. 入学料および授業料の徴収猶予について

(1) 入学料徴収猶予

学部学生が対象となる事由	
ア	経済的理由により納付期限までに納付が困難であり、かつ、学業優秀と認められる場合
イ	入学前1年以内において、入学する者の主たる家計支持者が死亡し、または入学する者若しくは主たる家計支持者が風水害等の災害を受け、納付期限までに納付が困難であると認められる場合
ウ	上記イに準ずる場合であって、学長が相当と認める事由がある場合

(2) 授業料徴収猶予

学部学生が対象となる事由	
ア	経済的理由により納付期限までに納付が困難であり、かつ、学業優秀と認められる場合
イ	当該学生が行方不明となった場合
ウ	学生または主たる家計支持者が災害を受け、納付が困難であると認められる場合
エ	その他やむを得ない事情があると認められる場合

4. 学生寮について

本学では、学生の良好な生活と勉学の環境を提供するとともに、共同生活を通じて充実した学生生活に資することを目的に、学生寮を設置しています。小金井キャンパス内には、樺寮（男子寮）および桜寮（女子寮）が、府中キャンパス隣接地には檜寮（男女混住寮）があります。いずれも個室で、樺寮、檜寮は、日本人学生と留学生の混住となっています。

入寮にあたっては、自宅からの通学時間や経済困窮度などを総合的に評価し、選考を行います。

学生寮名	入寮対象	定員	寄宿料 月額	共益費 月額	設備	所在地
樺寮	男子	200名	30,000円	15,000円 (水道光熱費込)	バス・トイレ・ミニキッチン等	小金井市中町2-24-16
桜寮	女子	18名	30,000円	15,000円 (水道光熱費込)	バス・トイレ・ミニキッチン等	小金井市中町2-24-16
檜寮	男子 女子	111名	37,800円	2,200円 (水道光熱費込)	シャワー・トイレ・ミニキッチン・冷蔵庫等	府中市幸町2-48-1

* 上記以外に、退去時清掃費等の諸経費が必要です。詳細は入寮者募集要項で確認してください。

* 寄宿料、共益費等は改定することがあります。

Q17 卒業までに取得できる資格はありますか？

A17 学科によって異なります。以下を参照ください。

◎取得できる資格等

学部	学科	教育職員免許状	その他資格
農学部	生物生産学科	中学校教諭 1 種免許状（理科） 高等学校教諭 1 種免許状（理科・農業）	博物館学芸員資格
	応用生物科学科		博物館学芸員資格 食品衛生監視員 食品衛生管理者
	環境資源科学科		博物館学芸員資格
	地域生態システム学科		博物館学芸員資格 測量士補資格 樹木医補資格 森林情報士 2 級 自然再生士補資格 自然体験活動指導者
	共同獣医学科		獣医師国家試験受験資格 博物館学芸員資格 食品衛生監視員 食品衛生管理者 環境衛生監視員 飼料製造管理者
工学部	生命工学科	中学校教諭 1 種免許状（理科） 高等学校教諭 1 種免許状（理科）	博物館学芸員資格
	生体医用システム工学科		博物館学芸員資格
	応用化学科	中学校教諭 1 種免許状（理科） 高等学校教諭 1 種免許状（理科）	博物館学芸員資格
	化学物理工学科	中学校教諭 1 種免許状（理科） 高等学校教諭 1 種免許状（理科）	博物館学芸員資格
	機械システム工学科	中学校教諭 1 種免許状（理科） 高等学校教諭 1 種免許状（理科）	博物館学芸員資格
	知能情報システム工学科	中学校教諭 1 種免許状（数学） 高等学校教諭 1 種免許状（情報・数学）	博物館学芸員資格

Q18 各学科の在籍学生数はどのくらいですか？

A 18 以下を参照ください。

■学部

令和7年5月1日現在

学部・学科 (学科コード)	入学 定員	3年次 編入学定員	1年次			2年次			3年次			4年次			5年次			6年次			計		
			男	女	合計	男	女	合計	男	女	合計	男	女	合計	男	女	合計	男	女	合計	男	女	合計
農学部	300	若干名	166	161	327	160	155	315	160	157	317	175	174	349	15	22	37	13	30	43	689	699	1,388
生物生産学科(51)	57	若干名	38	23	61	34	24	58	33	27	60	36	32	68	—	—	—	—	—	—	141	106	247
応用生物科学科(52)	71	若干名	33	42	75	31	43	74	27	44	71	41	38	79	—	—	—	—	—	—	132	167	299
環境資源科学科(53)	61	若干名	43	28	71	34	30	64	45	22	67	45	30	75	—	—	—	—	—	—	167	110	277
地域生態システム学科(54)	76	若干名	34	45	79	47	34	81	40	40	80	40	47	87	—	—	—	—	—	—	161	166	327
共同獣医学科(56)	35	—	18	23	41	14	24	38	15	24	39	13	27	40	15	22	37	13	30	43	88	150	238
工学部	521	70	383	180	563	406	150	556	449	171	620	494	191	685	—	—	—	—	—	—	1,732	692	2,424
生命工学科(61)	81	11	40	47	87	39	44	83	45	53	98	47	54	101	—	—	—	—	—	—	171	198	369
生体医用システム工学科(62)	56	6	31	28	59	33	31	64	36	23	59	45	29	74	—	—	—	—	—	—	145	111	256
応用化学科(63)	81	10	45	43	88	54	28	82	56	39	95	57	40	97	—	—	—	—	—	—	212	150	362
化学物理工学科(64)	81	7	62	23	85	64	18	82	68	19	87	78	26	104	—	—	—	—	—	—	272	86	358
機械システム工学科(65)	102	16	94	16	110	95	12	107	116	20	136	118	15	133	—	—	—	—	—	—	423	63	486
知能情報システム工学科(66)	120	20	111	23	134	121	17	138	128	17	145	143	27	170	—	—	—	—	—	—	503	84	587
生命工学科(51)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0	0
応用分子化学科(52)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0	0
有機材料化学科(53)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0	1	—	—	—	—	—	—	1	0	1
化学システム工学科(54)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0	1	—	—	—	—	—	—	1	0	1
機械システム工学科(55)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0	1	—	—	—	—	—	—	1	0	1
物理システム工学科(56)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0	0
電気電子工学科(57)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	0	2	—	—	—	—	—	—	2	0	2
情報工学科(68)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0	1	—	—	—	—	—	—	1	0	1
学部合計	821	70+若干名	549	341	890	566	305	871	609	328	937	669	365	1,034	15	22	37	13	30	43	2,421	1,391	3,812

Dotted lines for writing.

MEMO

INFORMATION

農学部

日程	対象	名称(内容)
8月7日(木)	環境資源科学科	●夏休み一日体験教室
8月2日(土)	共同獣医学科	
8月4日(月)	地域生態システム学科	●学科説明会 10:00～12:00/ 13:30～15:30 学科の教育・研究の紹介、模擬授業、 キャンパスツアーなど(学科により 内容が異なります。)
8月5日(火)	生物生産学科	
8月6日(水)	環境資源科学科	
8月7日(木)	応用生物科学科	
10月5日(日)	生物生産学科、 共同獣医学科	●秋のキャンパスハイク 9:30～10:30/ 11:30～12:30/ 14:00～15:00 在学生がキャンパス内をご案内します。 国の登録有形文化財の農学部本館や東京 とは思えない広大な農場など農学部の教 育環境を紹介します。
10月12日(日)	応用生物科学科	
10月19日(日)	環境資源科学科、 地域生態システム学科	

工学部

※各開催日とも、来場参加型・オンライン配信を予定しています。
※新型コロナウイルス感染症の状況によって、来場参加型の中止や内
容変更をすることがあります。

日程	対象	名称(内容)
8月5日(火)		●夏のオープンキャンパス ～学部説明会～ 学科別説明会 8月5日(火) 10:00～12:00 13:00～15:30 8月6日(水) 10:00～12:00
8月6日(水)	全学科	
11月9日(日)	全学科	●秋のオープンキャンパス ～研究室大公開～ 学科別説明会 午後開催予定

上記の日時で開催予定ですが、変更する場合もございます。参加される前に必ず本学 WEB サイトにてご確認ください。

参加申し込み

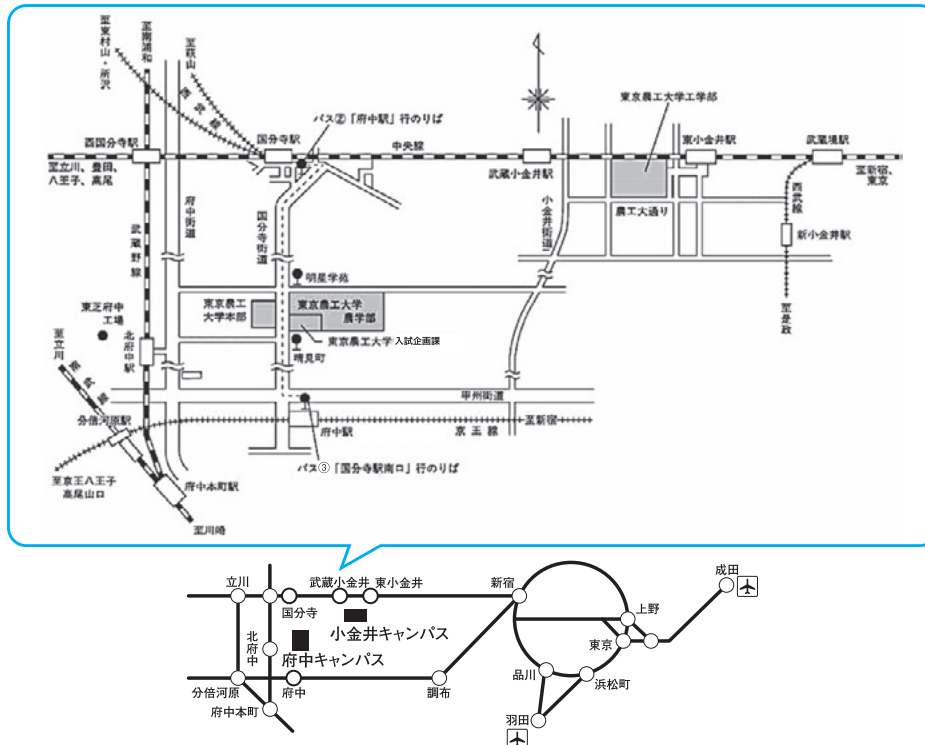
事前のお申し込みが必要です。WEB サイトからお申し込みください。
※開催日により説明する学科が異なります。定員になり次第、締め切る場合があります。

問い合わせ

農学部広報担当 ▶ 電話：042-367-5799 E-mail：a-koho@cc.tuat.ac.jp
工学部広報担当 ▶ 電話：042-388-7741 E-mail：k-koho@cc.tuat.ac.jp
<https://www.tuat.ac.jp/admission/opencampus/>

■ 学園祭(府中キャンパス) 11月14日(金)、15日(土)、16日(日) ■ 学園祭(小金井キャンパス) 5月25日(日)

キャンパスまでの交通案内図



府中キャンパス(農学部)

- ◆ JR中央線国分寺駅下車、南口京王バス2番乗場から明星学苑経由府中駅行きバス約10分、晴見町(東京農工大学前)バス停下車
- ◆ 京王線府中駅下車、京王バス3番乗場から明星学苑経由JR中央線国分寺駅南口行きバス約7分、晴見町(東京農工大学前)バス停下車
- ◆ JR武蔵野線北府中駅下車、徒歩約12分

小金井キャンパス(工学部)

- ◆ JR中央線東小金井駅下車、南口徒歩約8分、nonowa口徒歩約6分
- ◆ JR中央線武蔵小金井駅下車、南口徒歩約20分

発行 東京農工大学 学務部入試企画課

〒183-8538 東京都府中市晴見町3-8-1 ☎(042)367-5837

ホームページアドレス <http://www.tuat.ac.jp/>

令和7年度入学試験正解または解答例

記述式の問題については、解答例を示してあります。この解答例は、解答の一例です。
ここに示された解答例の他にも、いろいろな表現の仕方、記述の仕方があります。

①

一般選抜前期日程（個別学力検査）
特別選抜（社会人（理科と英語のみ出題））

- 物 理（Z）
- 化 学（Z）
- 生 物
- 数 学（Z）

②

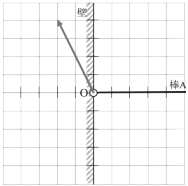
一般選抜後期日程（個別学力検査）

- 物 理（K）（工学部）
- 化 学（K）（工学部）
- 数 学（K）（工学部）

① 一般選抜前期日程（個別学力検査）
特別選抜（社会人（理科と英語のみ出題））

物 理 (Z)
< 解 答 例 >

1

- [1] (1) $\frac{smg}{ka}$ (2) (あ)
- (3) (ア) $\frac{ax}{s}$ (イ) $\frac{ka}{s}$ |x| $F_x = -\frac{ka^2}{s^2}$ x
- (ウ) $\frac{s}{a}$
- [2] (1) $\frac{smg}{b}$ (3)  (2) $\frac{mg}{b}\sqrt{s^2+b^2}$
- 鉛直方向、水平方向それぞれの1目盛の力の大きさは同じ。
- [3] (1) $\sqrt{2gs\sin\theta}$ (2) (う) (3) $\frac{smg\cos\theta}{a\sin\theta+b\cos\theta}$
- 別解 $\frac{smgb}{a^2+b^2}$, $\frac{smg\cos\theta}{\sqrt{a^2+b^2}}$, 等

2

- [1] (1) $p_2 = p_1 \left(\frac{V_s + V_t}{V_t + V_r} \right)$ (2) $Q_{12} = p_1 (V_s + V_r) \log \left(\frac{V_s + V_t}{V_t + V_r} \right)$
- [2] (1) $\Delta U_{12} = 0$ (2) $p_3 = \frac{p_2 V_t + p_1 V_r}{V_t + V_r}$
- [3] (1) $T_4 = T_3 \left(\frac{V_s + V_t}{V_t + V_r} \right)$ (2) $Q_{14} = \frac{5}{2} p_3 (V_s - V_r)$
- [4] (1) $Q_{11} = 36 p_1 V_r$ (2) $\eta = 0.13$

- 1 -

- 2 -

3

- [1] (1) $I_R = \frac{V}{R}$ (2) $Q = CV$
- [2] (1) $E = V$ 超電力の向き (あ)  (2) $I_L = \frac{V}{R}$
- [3] (1) $V_R = RI_0 \sin(\omega t - \phi)$ $V_L = \omega LI_0 \cos(\omega t - \phi)$ $V_C = -\frac{I_0}{\omega C} \cos(\omega t - \phi)$
- (2) $I_0 = \frac{V_0}{\sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C} \right)^2}}$
- (3) $Z = \sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C} \right)^2}$ $\tan\phi = \frac{\omega L - \frac{1}{\omega C}}{R}$ (4) $P = \frac{1}{2} V_0 I_0 \cos\phi$
- [4] (1) $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ $Z_0 = R$
- (2) (ア)  (イ)  (ウ)  (エ)  (オ)
- (3) コイル $\frac{1}{R} \sqrt{\frac{L}{C}}$ 倍 コンデンサー $\frac{1}{R} \sqrt{\frac{L}{C}}$ 倍

- 3 -

化学(Z)
＜ 解答例 ＞

1

正	の	電	荷	を	も	つ	カ	リ	ウ	ム	イ	オ	シ	と	、	水	分	子	中
で	負	に	帯	電	し	た	酸	素	原	子	が	、	静	電	気	的	な	力	に
よ	っ	て	引	き	合	っ	て	い	る	。									

① SO ₂ H	② SO ₂ K	③ H ⁺
---------------------	---------------------	------------------

(ア)

(1段階目) C ₁₂ H ₂₂ OH + H ₂ SO ₄ → C ₁₂ H ₂₂ OSO ₃ H + H ₂ O
(2段階目) C ₁₂ H ₂₂ OSO ₃ H + NaOH → C ₁₂ H ₂₂ OSO ₃ Na + H ₂ O

界面活性剤

カ	ル	シ	ウ	ム	イ	オ	シ	ヤ	マ	グ	ネ	シ	ウ	ム	イ	オ	シ	と	の
反	応	に	よ	る	離	解	性	の	塩	を	作	ら	な	い	た	め	。		

(答えを書く過程)
油脂は、グリセリンがもつ3つのヒドロキシ基と脂肪酸が脱水縮合してできるので、脂肪酸の分子量の平均値の3倍とグリセリンの分子量(92.0)から、3つの水分子の分子量(18)を減じたものが、油脂の平均分子量となる。脂肪酸の平均分子量は、 $(256.0 \pm 2 + 284.0 \pm 1 + 282.0 \pm 6 + 280.0 \pm 7) / (2+1+6+7) = 278.0$ 油脂の平均分子量は、 $278.0 \times 3 + 92.0 - 18.0 \times 3 = 872.0$
(答) 872

(答えを書く過程)
2.925g を NaCl の式量(58.5)で割ると、 $2.925/58.5 = 5.00 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$ NaCl → Na ⁺ + Cl ⁻ より、NaCl 水溶液のイオン濃度は、 $5.00 \times 10^{-2} \times 2 = 1.00 \times 10^{-1} \text{ mol/L}$ ファンツホッフの法則より、浸透圧 $\Pi = (n/V) \times RT$ が成立するので、 $\Pi = 1.00 \times 10^{-1} \text{ mol/L} \times 8.31 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{L/mol} \cdot \text{K} \times (27+273) \text{ K} = 2.49 \times 10^6 \text{ Pa}$ 浸透圧の2倍の圧力をかけるので、 $4.98 \times 10^6 \text{ Pa}$
(答) 5.0×10^6 Pa

- 1 -

3

(1)	化合物 A	化合物 B
	$\begin{array}{c} \text{H} & \text{R} \\ & \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{N}-\text{C}-\text{OH} \\ & \\ \text{O} & \text{O} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{R} \\ \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{O}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{H} \end{array}$

(2)	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 & \text{H} & \text{CH}_3 \\ & & \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{C}-\text{N}-\text{C}-\text{OH} \\ & & \\ \text{H} & \text{O} & \text{H} \end{array}$
-----	---

(3)	$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{CH}_3 \\ & & & \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{N}-\text{C}-\text{C}-\text{N}-\text{C}-\text{O}-\text{CH}_3 \\ & & & \\ \text{O} & \text{O} & \text{O} & \text{O} \end{array}$
-----	---

(4)	化合物 J	化合物 K
	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 & \text{H} & \text{CH}_2 \\ & & \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{C}-\text{N}-\text{C}-\text{O}-\text{CH}_3 \\ & & \\ \text{O} & \text{O} & \text{O} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \\ & & & \\ \text{C}_6\text{H}_5-\text{C}-\text{O}-\text{C}-\text{N}-\text{C}-\text{O}-\text{C}-\text{OH} \\ & & & \\ \text{O} & \text{O} & \text{O} & \text{O} \end{array}$

(5)																	
反応	ニシヒドリン反応																
理由	未	反	応	の	ア	ミ	ノ	基	の	有	無	を	確	認	す	る	
こ	と	が	で	き	る	か	ら	。									

(6)	27 種類
-----	-------

- 3 -

2

(ア)	共有	(イ)	炭	(ウ)	半導体	(エ)	光ファイバー
(オ)	多い	(カ)	ケイ酸ナトリウム (Na ₂ SiO ₃)	(キ)	水ガラス	(ク)	シリカゲル

(2)	SiO ₂ + 2C → Si + 2CO
-----	----------------------------------

(3)(1)	原子の数： 8 個
(2)	(答えを書く過程) 原子半径を r (cm)、単位格子の長さが a (cm) とすると、 $4r = \sqrt{3} a/2$ となるから、 $r = (1.73 \times 5.43 \times 10^{-8})/8 = 1.17 \times 10^{-8}$ (cm) : 原子半径 単位格子中に Si 原子は 8 個含まれることから、 $\{(8/6.02 \times 10^{23}) \times 28.1\} / \{(5.43 \times 10^{-8})^3\} = 2.33$ (g/cm ³)
答	原子半径： 1.17×10^{-8} cm 密度： 2.33 g/cm ³

(4)(1)	SiO ₂ + 6HF → H ₂ SiF ₆ + 2H ₂ O
--------	--

(2)	(A) ② (ケ) 正 (プラス、+、δ ⁺) (コ) 負 (マイナス、-、δ ⁻)
-----	--

(5)	(答えを書く過程) ヘスの法則を利用して考える。 結合エネルギーの総和は、 $\{(2 \times 249) + 451\} - (-908) = 1857$ kJ/mol である。Si は 4 個の O と結合しているから、結合エネルギーは、 $1857 / 4 = 464$ kJ/mol
答	464 kJ/mol

(6)	シリカゲルは、表面に微細な空洞を多数もっているため表面積が大きく、さらに表面に親水性のヒドロキシ基を多数有するため、水分子を吸着しやすい。
-----	---

70℃

- 2 -

4

(1)	(ア) 半合成繊維 (イ) ポリアミド (ウ) ポリエステル
-----	--------------------------------

(2)(1)	(考え方と導出過程) $K_1[\text{AH}][\text{A}'] = K_2[\text{H}^+][\text{A}']$ かつ $K_3[\text{H}^+][\text{A}'] = K_4[\text{H}^+][\text{H}^+]$ であるので、 $K_1[\text{AH}] = K_3[\text{H}^+][\text{A}']$ したがって、 $[\text{AH}] = K_2/K_1 \times [\text{H}^+][\text{A}']$ となる。C の式に代入して $C = [\text{AH}][\text{H}^+][\text{A}'] = K_2/K_1 \times [\text{H}^+][\text{A}'] + [\text{H}^+][\text{A}']$ これを整理すると解となる
(答)	$C = (K_2/K_1 + 1)[\text{H}^+][\text{A}']$

(2)	(考え方と計算過程) [H ⁺ A'] = 0.995 C となるので $C = (K_2/K_1 + 1) \times 0.995 C$ 整理すると $0.005 = K_2/K_1 \times 0.995$ $K_1 = (0.995/0.005) \times K_2 = 199 \times K_2$
(答)	199 倍

(3)(1)	(考え方と計算過程) 構成単位あたりの燃焼熱は $(4.65 \times 10^4 \text{ kJ/kg}) \times (1 \text{ kg}/1000 \text{ g}) \times (28.0 \text{ g/mol}) = 1302 \text{ kJ/mol}$
(答)	-1.30×10^3 kJ/mol

(2)	(考え方と計算過程) 末端構造を無視すると n 量体が燃焼する反応式は $(\text{CH}_2-\text{CH}_2)_n + 3n\text{O}_2 \rightarrow 2n\text{CO}_2 + 2n\text{H}_2\text{O}$ n 量体の生成エンタルピーは $\Delta H_f = 84 \text{ kJ/mol} - 41.3 \text{ kJ/mol} \times (n-1) - 42.7 \text{ kJ/mol} - 41.3n \text{ kJ/mol}$ n 量体の燃焼エンタルピーは $\Delta H_c = 2n \times (-394 \text{ kJ/mol}) + 2n \times (-286 \text{ kJ/mol}) - (-42.7 \text{ kJ/mol} - 41.3n \text{ kJ/mol})$ n 量体構造あたりのエンタルピーは $\Delta H_c/n = 2 \times (-394 \text{ kJ/mol} - 286 \text{ kJ/mol}) + 41.3 \text{ kJ/mol} + 42.7/n \text{ kJ/mol}$ n が十分大きいとき 42.7/n は無視できる値となるので $\Delta H_c/n = 2 \times (-394 \text{ kJ/mol} - 286 \text{ kJ/mol}) + 41.3 \text{ kJ/mol} = -1318.7 \text{ kJ/mol}$
(答)	-1.32×10^3 kJ/mol

(4)	(考え方と計算過程) ポリエチレンテレフタラートの単量体分子量は 192 で、単量体に炭素原子が 10 個含まれている。また炭素原子 1 個あたり 1 個の二酸化炭素 (分子量 12.0 + 2 × 16.0 = 44.0) が発生する。また、十分に平均分子量が大いいため末端構造は無視できるので $\frac{65.9 \text{ g}}{192 \text{ g/単量体}} \times 10 \text{ 個/単量体} \times 44.0 \text{ g/個} = 151.0 \text{ g}$
(答)	151 g

(5)	$\left[\begin{array}{c} \text{CH}_3 & \text{O} \\ & \\ \text{O}-\text{CH}-\text{C} \end{array} \right]_n$
-----	---

- 4 -

生 物
＜ 解 答 例 ＞

1

問1

①	角質	②	弱酸（酸）	③	食	④	細胞性
⑤	形質（抗体産生）	⑥	体液性				

問2

細菌の細胞壁を分解する働き。									
----------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

問3

反応の名称	炎症
-------	----

問4

血管が拡張し、血流が増加したり、血しょうがもれだすため。									
------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

（血管壁、血液成分がもれだす、マクロファージの関与も可。）

2

問1

①	リン脂質	②	活性化エネルギー	③	フィードバック	④	ー
---	------	---	----------	---	---------	---	---

①は脂質でも可。④はアラビア数字でも可。

問2

選択的透過性

問3

ア、イ、キ

問4

0.25	mol
------	-----

問5

解糖系で作られたNADHをNAD ⁺ に戻して解糖系に供給するため。									
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

問6

ヘルパーT細胞	キラーT細胞
---------	--------

問7

あらからじめ毒素をウマなどの動物に接種し得られた血清を授与する治療法で、血清に含まれる毒素を認識する抗体がすばやく毒素の作用を阻害することができるため。									
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

問8

⑤	オペレーター	⑥	リプレッサー	⑦	プロモーター	⑧	リプレッサー
⑨	オペレーター	⑩	プロモーター				

問9

⑪	NADP ⁺	⑫	18	⑬	NADPH
細胞小器官	葉緑体	(I)	チラコイド（膜）	(II)	ストロマ

- 1 -

3

問1

①	母性効果	②	ピコイド	③	ナノス	④	表層回転
⑤	ディシエベルド	⑥	βカテニン	⑦	桑実胚	⑧	原口
⑨	表皮	⑩	神経管				

①と②は順不同

問2

い、ろ

問3

は

問4

予定内胚葉の細胞から分泌されたノーダルタンパク質が予定外胚葉個に存在する細胞（番城）に働き中胚葉の細胞に分化させる。									
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

問5

ろ、ほ

問6

⑪	胚盤胞	⑫	多分化能（多能性）
---	-----	---	-----------

問7

⑬	ミオシン	⑭	すい臓A細胞
---	------	---	--------

問8

⑮	血液中のカルシウムイオン濃度を上げる								
---	--------------------	--	--	--	--	--	--	--	--

問9

い、ほ

問10

成長因子Aは細胞増殖作用、ホルモンHはホルモンの受容体発現を増やしてホルモンGの細胞分化作用を増強する。また、成長因子AはホルモンHの作用を阻害すると考えられる。									
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

4

問1

い、ほ

すべてで一致で正解

問2

①	落葉・落枝	②	腐植（腐植質）	③	風化した砂や岩石
---	-------	---	---------	---	----------

③は腐植質、腐植土も可

問3

落葉・落枝や生物の遺骸などが分解されて形成される。									
---------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

問4

⑤	広葉	⑥	イネ科	⑦	同化器官	⑧	非同化器官
---	----	---	-----	---	------	---	-------

⑤は広葉草本も可 ⑥はイネ科草本も可 ⑦は光合成器官、葉も可 ⑧は非光合成器官も可

問5

④型・⑤型

問6

⑨	総生産量	⑩	呼吸量	⑪	純生産量	⑫	被食量
⑬	摂食量						

問7

同じ量の窒素肥料の投入量に対して水田Aの方が水稲の窒素吸収量が多いから。									
--------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

- 3 -

- 4 -

				5				10					15					20					▼読字	
[2]	植	物	ブ	ラ	ン	ク	ト	ノ	急	激	な	増	加	に	よ	っ	て	面	画	が	緑	色	に	な
	現	象	を	ア	オ	コ	と	い	う	。	水	の	透	明	度	の	低	下	や	植	物	ブ	ラ	ン
	ク	ト	ノ	死	難	の	分	解	に	伴	う	中	酸	濃	濃	度	の	低	下	に	よ	り	。	
	水	生	物	の	大	量	死	が	発	生	す	る	。											

▲100字

▲100字

数 学 (Z)
＜ 解 答 例 ＞

1 [1] 点 D は平面 α 上の点であるから、 $\overrightarrow{OD} = \overrightarrow{OA} + s\overrightarrow{AB} + t\overrightarrow{AC} = (s-2t+1, s+6t-4, s-2t)$ となる実数 s, t が存在する。ベクトル $\overrightarrow{OD}$ は平面 α に垂直であるから、 $\overrightarrow{OD} \cdot \overrightarrow{AB} = 3s+2t-3=0$, および $\overrightarrow{OD} \cdot \overrightarrow{AC} = 2(s+22t-13)=0$ が従う。これを解くと、 $s = \frac{5}{8}, t = \frac{9}{16}$ が得られる。これらを代入することで、D の座標 $\left(\frac{1}{2}, 0, -\frac{1}{2}\right)$ が得られる。

[2] [1] より $\overrightarrow{AD} = \frac{5}{8}\overrightarrow{AB} + \frac{9}{16}\overrightarrow{AC}$ である。点 E は直線 AD 上にあるから、 u を実数として $\overrightarrow{AE} = u\overrightarrow{AD} = \frac{5}{8}u\overrightarrow{AB} + \frac{9}{16}u\overrightarrow{AC}$ と表せる。また E は直線 BC 上にあるから、 v を実数として $\overrightarrow{AE} = (1-v)\overrightarrow{AB} + v\overrightarrow{AC}$ と表せる。2つのベクトル $\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}$ は $\vec{0}$ でなく、また平行でないことから、 $\frac{5}{8}u = 1-v, \frac{9}{16}u = v$ が成り立つ。これを解くと $u = \frac{16}{19}, v = \frac{9}{19}$ が得られ、このとき E の座標は $\left(\frac{11}{19}, -\frac{12}{19}, -\frac{8}{19}\right)$ となる。

[3] (1) $|\overrightarrow{OP}|^2 = (x-2y)^2 + (x+6y)^2 + (x-2y)^2 = 8^2$ を整理することで、 $3x^2 + 4xy + 44y^2 - 64 = 0$ が得られる。これを x の 2 次方程式とみなし、その判別式を D とすると、この x の 2 次方程式が実数解を持つことは $\frac{D}{4} = (2y)^2 - 3(44y^2 - 64) = -128\left(y^2 - \frac{3}{2}\right) \geq 0$ が成り立つことと同値である。これより $y^2 \leq \frac{3}{2}$, すなわち $-\frac{\sqrt{6}}{2} \leq y \leq \frac{\sqrt{6}}{2}$ が y のとりうる値の範囲である。

(2) $\cos \theta = \frac{\overrightarrow{OB} \cdot \overrightarrow{OP}}{|\overrightarrow{OB}| |\overrightarrow{OP}|} = \frac{2(x-2y) - 3(x+6y) + (x-2y)}{8\sqrt{14}} = -\frac{3\sqrt{14}}{14}y$ であるから、(1) より $\cos \theta$ は $y = \frac{\sqrt{6}}{2}$ のとき最小値 $-\frac{3\sqrt{14}}{14} \cdot \frac{\sqrt{6}}{2} = -\frac{3\sqrt{21}}{14}$ をとる。(1) で得られた式 $3x^2 + 4xy + 44y^2 - 64 = 0$ に $y = \frac{\sqrt{6}}{2}$ を代入すると $3x^2 + 2\sqrt{6}x + 2 = 0$ となり、これを解くことで $x = -\frac{\sqrt{6}}{3}$ を得る。 $x = -\frac{\sqrt{6}}{3}, y = \frac{\sqrt{6}}{2}$ を $\overrightarrow{OP} = x\overrightarrow{AB} + y\overrightarrow{AC}$ に代入することで、P の座標 $\left(-\frac{4\sqrt{6}}{3}, \frac{8\sqrt{6}}{3}, -\frac{4\sqrt{6}}{3}\right)$ が得られる。

- 1 -

3 [1] 点 P の時刻 t における速度ベクトルを $\vec{v}$, 加速度ベクトルを $\vec{\alpha}$ とする。ベクトル $\vec{v}$ の成分は $\frac{dx}{dt} = -b \sin t, \frac{dy}{dt} = 2 \cos 2t$ であるから、速さ $|\vec{v}|$ は

$$|\vec{v}| = \sqrt{(-b \sin t)^2 + (2 \cos 2t)^2} = \sqrt{b^2 \sin^2 t + 4 \cos^2 2t}$$

である。ベクトル $\vec{\alpha}$ の成分は $\frac{d^2x}{dt^2} = -b \cos t, \frac{d^2y}{dt^2} = -4 \sin 2t$ であるから、加速度の大きさ $|\vec{\alpha}|$ は

$$|\vec{\alpha}| = \sqrt{(-b \cos t)^2 + (-4 \sin 2t)^2} = \sqrt{b^2 \cos^2 t + 16 \sin^2 2t}$$

である。よって $t = \frac{\pi}{3}$ のとき、 $|\vec{v}| = \frac{\sqrt{3b^2+4}}{2}, |\vec{\alpha}| = \frac{\sqrt{b^2+48}}{2}$ である。

[2] [1] より、速さ $|\vec{v}|$ は

$$|\vec{v}| = \sqrt{b^2 \frac{1 - \cos 2t}{2} + 4 \cos^2 2t} = \sqrt{4 \left(\cos 2t - \frac{b^2}{16} \right)^2 + \frac{32b^2 - b^4}{64}}$$

と表せる。 $-1 \leq \cos 2t \leq 1$ であることに注意して、根号内の $\cos 2t$ の 2 次式の最小値を考えればよい。よって $0 < b < 4$ のとき、 $\cos 2t = \frac{b^2}{16}$ となる t において $|\vec{v}|$ は最小値 $\frac{b\sqrt{32-b^2}}{8}$ をとる。 $b \geq 4$ のとき、 $\cos 2t = 1$ となる t において $|\vec{v}|$ は最小値 2 をとる。

[3] $b = 2\sqrt{2}$ のとき、 $\vec{v} = (-2\sqrt{2} \sin t, 2 \cos 2t), \vec{\alpha} = (-2\sqrt{2} \cos t, -4 \sin 2t)$ であるから、 $0 < t < \frac{\pi}{2}$ において $\vec{v} \neq \vec{0}, \vec{\alpha} \neq \vec{0}$ である。よって $\vec{v}$ と $\vec{\alpha}$ が垂直となるのは、

$$\begin{aligned} \vec{v} \cdot \vec{\alpha} &= 8 \sin t \cos t - 8 \sin 2t \cos 2t \\ &= 4 \sin 2t - 8 \sin 2t \cos 2t = 4 \sin 2t (1 - 2 \cos 2t) = 0 \end{aligned}$$

となるときである。 $0 < t < \frac{\pi}{2}$ において $\sin 2t \neq 0$ であるから、 $\vec{v} \cdot \vec{\alpha} = 0$ となるのは $\cos 2t = \frac{1}{2}$ のとき、すなわち $t = \frac{\pi}{6}$ のときである。以上より、 $\vec{v}$ と $\vec{\alpha}$ が垂直となる時刻 t は、 $t = \frac{\pi}{6}$ である。

2 [1] $g(x)$ が $f(x)$ の逆関数であることから、 $g(\sqrt{3}) = \theta$ とおくと、 $\tan \theta = \sqrt{3}$, $-\frac{\pi}{2} < \theta < \frac{\pi}{2}$ が成り立つ。よって $g(\sqrt{3}) = \theta = \frac{\pi}{3}$ である。同様に、 $g(-1) = -\frac{\pi}{4}$ が得られる。

[2] (1) $g(3) = \alpha$ から $f(\alpha) = 3$ が従うから、 $\tan \alpha = 3$ である。 $-\frac{\pi}{2} < \alpha < \frac{\pi}{2}$ であるから $\cos \alpha > 0$ である。よって $1 + \tan^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha}$ から

$$\cos \alpha = \frac{1}{\sqrt{1 + \tan^2 \alpha}} = \frac{1}{\sqrt{1 + 3^2}} = \frac{\sqrt{10}}{10}$$

を得る。また、

$$\sin \alpha = \cos \alpha \tan \alpha = \frac{3\sqrt{10}}{10}$$

である。

(2) (1) より $\tan \alpha = 3$ である。同様に、 $\tan \beta = 7$ も得られる。このとき

$$\tan 2\alpha = \frac{2 \tan \alpha}{1 - \tan^2 \alpha} = \frac{2 \cdot 3}{1 - 3^2} = -\frac{3}{4}$$

であるから、

$$\tan(2\alpha + \beta) = \frac{\tan 2\alpha + \tan \beta}{1 - \tan 2\alpha \tan \beta} = \frac{-\frac{3}{4} + 7}{1 - \left(-\frac{3}{4}\right) \cdot 7} = 1$$

となる。

(3) $f(x)$ は単調に増加するから、 $g(x)$ も単調に増加する。 $\sqrt{3} < 3 < 7$ であるから、 $\frac{\pi}{3} < \alpha < \beta < \frac{\pi}{2}$ が成り立つ。よって $\pi < 2\alpha + \beta < \frac{3}{2}\pi$ である。(2) より $\tan(2\alpha + \beta) = 1$ であるから、 $2\alpha + \beta = \frac{5}{4}\pi$ である。

- 2 -

4 [1] $y = e^{-t}(e^{2t} - 3e^t + 2) = e^{-t}(e^t - 1)(e^t - 2)$ であるから、 $y = 0$ となるのは $t = 0, \log 2$ のときである。 $t = 0$ のとき $x = 1$ であり、 $t = \log 2$ のとき $x = 2 + \log 2$ である。ゆえに、共有点の座標は $(1, 0), (2 + \log 2, 0)$ である。

[2] $\frac{dy}{dt} = e^t - 2e^{-t} = e^{-t}(e^{2t} - 2)$ より、 $\frac{dy}{dt} = 0$ となるのは $t = \frac{1}{2} \log 2$ のときである。よって $y = e^t + 2e^{-t} - 3$ の増減表は以下のようになる。

t		$\frac{1}{2} \log 2$	
$\frac{dy}{dt}$	-	0	+
y	$\searrow$	極小 $2\sqrt{2} - 3$	$\nearrow$

したがって $t = \frac{1}{2} \log 2$ のとき、 y は最小値 $2\sqrt{2} - 3$ をとる。このとき $x = \sqrt{2} + \frac{1}{2} \log 2$ である。よって点 P の座標は $\left(\sqrt{2} + \frac{1}{2} \log 2, 2\sqrt{2} - 3\right)$ である。

[3] t の関数として x は単調に増加する。一方 [2] より、 y は $t \leq \frac{1}{2} \log 2$ で単調に減少し、 $t \geq \frac{1}{2} \log 2$ で単調に増加する。さらに [1] より、 $y = 0$ となるのは $x = 1, 2 + \log 2$ のときのみである。よって、 $1 \leq x \leq 2 + \log 2$ のとき $y \leq 0$ であるから、求める面積を S とすると $S = -\int_1^{2+\log 2} y \, dx$ となる。 $x = e^t + t$ より $\frac{dx}{dt} = e^t + 1$ であり、 x と t の対応は次のようになる。

x	1	$\rightarrow$	$2 + \log 2$
t	0	$\rightarrow$	$\log 2$

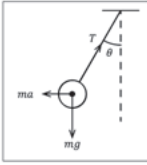
よって

$$\begin{aligned} S &= -\int_0^{\log 2} (e^t + 2e^{-t} - 3)(e^t + 1) \, dt \\ &= -\int_0^{\log 2} (e^{2t} - 2e^t - 1 + 2e^{-t}) \, dt \\ &= -\left[\frac{1}{2}e^{2t} - 2e^t - t - 2e^{-t}\right]_0^{\log 2} = \log 2 - \frac{1}{2} \end{aligned}$$

② 一般選抜後期日程（個別学力検査）

物 理 (K) ＜ 解 答 例 ＞

1

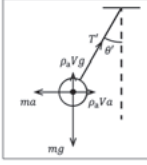
(1) (1) 

(2) (水平方向) $T \sin \theta - ma = 0$
(鉛直方向) $T \cos \theta - mg = 0$

(3) $T = \frac{mg}{\cos \theta}$ $a = g \tan \theta$

(2) (1) $\rho_a w h d g$ (2) $\rho_a w h d a$

(3) (ア) 浮力 (イ) 重さ (重量) (ウ) 体積

(3) (1) 

(2) $T' = (m - \rho_a V) \sqrt{a^2 + g^2}$

(3) (θ'の状態) イ おもりに対する力のつり合いを考える。
水平方向: $T' \sin \theta' + \rho_a V a - ma = 0$
鉛直方向: $T' \cos \theta' + \rho_a V g - mg = 0$
(理由) おもりを吊るしたひもが鉛直方向となす角は
 $\tan \theta' = \sin \theta' / \cos \theta' = ((m - \rho_a V) a / T') / ((m - \rho_a V) g / T') = a / g$
と表され、重力加速度と電車の加速度のみで定義される。また、 $m \gg \rho_a V$ であり、空気の影響は無視できるほど小さいため、ひもが鉛直方向となす角は空気の存在を無視した場合と無視しない場合で変わらない。

(4) エ

2

(1) $v B d$ (2) $\Delta Q = C B d a \Delta t$ (3) $a = \frac{M g}{m + M + C B^2 d^2}$

(4) $C v B d$ (5) $I = C B d a$

(4) おもりの位置エネルギーの減少量 金属棒とおもりの全運動エネルギーの増加量
 $M g h$ $(m + M) a h$ $\frac{C B^2 d^2 M g h}{m + M + C B^2 d^2}$

(6) 説明：
位置エネルギーが $M g h$ 減少し、その位置エネルギーは運動エネルギーと静電エネルギーに変換されたので、
 $M g h = \frac{1}{2} (m + M) v^2 + \frac{C B^2 d^2 M g h}{m + M + C B^2 d^2}$
 $M g h - \frac{1}{2} (m + M) v^2 - \frac{C B^2 d^2 M g h}{m + M + C B^2 d^2} = 0$ となればよい。
 $M g h - \frac{1}{2} (m + M) \frac{2 M g h}{m + M + C B^2 d^2} - \frac{C B^2 d^2 M g h}{m + M + C B^2 d^2} = 0$
となり、エネルギー保存が満たされる。

- 1 -

- 2 -

3

(1) (1) $Q_{\text{in}} = n R T_h \log_e \frac{V_D}{V_A}$ (2) $W_{\text{bc}} = n C_v (T_h - T_c)$

(3) $V_C / V_D = \frac{V_D}{V_A}$ (4) $Q_{\text{out}} = n R T_c \log_e \frac{V_D}{V_A}$

(5) $W_{\text{ba}} = n C_v (T_h - T_c)$ (6) $W' = n R (T_h - T_c) \log_e \frac{V_D}{V_A}$

(7) $e_1 = 1 - \frac{T_c}{T_h}$

(2) (1) 低い

(2) $Q_{\text{in}} = \frac{T_h}{T_h - T_m} W'$ $Q_{\text{out}} = \frac{T_m}{T_h - T_m} W'$

(3) $Q = \left(\frac{T_h}{T_h - T_c} + \frac{T_m}{T_h - T_m} \right) W'$

(4) $\left(\frac{T_h}{T_h - T_c} + \frac{T_m}{T_h - T_m} \right) W' - \frac{T_h}{T_h - T_m} W' = \frac{T_c}{T_h - T_c} W' > 0$
したがって、題意が示された。

- 3 -

化学 (K) < 解答例 >

1

(1) (ア) 電気陰性度 (イ) 負 (マイナス) (ウ) 正 (プラス) (エ) 極性

(2) (1) (答えを導く過程) Ba(OH)_2 は、反応②および $\text{Ba(OH)}_2 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{BaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ で中和される。
 1 mol の Ba(OH)_2 および H_2CO_3 にはそれぞれ 2 mol の OH^- および H^+ が含まれている。 CO_2 の物質量を n (mol) とする。中和反応した H^+ と OH^- の物質量は等しいため、下記の式が成立する。

$$2 \times n = \frac{0.100 \times 18.0}{1000} = \frac{2 \times 0.0100 \times 100}{1000}$$

$$2 \times n = 2.00 \times 10^{-3} - 1.80 \times 10^{-3} = 0.20 \times 10^{-3}$$

$$n = 0.10 \times 10^{-3} \text{ mol}$$
 答 1.0×10^{-4} mol

(2) (答えを導く過程) 理想気体の式 $pV = nRT$ より

$$V = \frac{n \times 8.31 \times 10^3 \times (273 + 25)}{1.01 \times 10^5} = 2.45 \times 10^{-3} \text{ L}$$
 体積百分率 $= \frac{2.45 \times 10^{-3}}{6.00} \times 100 = 4.1 \times 10^{-2} \%$
 答 4.1×10^{-2} %

(3) (1) $\frac{HP}{1.01 \times 10^5}$

(2) (答えを導く過程) 電離平衡の式より、 $K_1 = \frac{[\text{HCO}_3^-][\text{H}^+]}{[\text{H}_2\text{CO}_3]} = \frac{[\text{H}^+][\text{F}^-]}{[\text{HF}]}$ となる。
 このとき、 $[\text{H}_2\text{CO}_3] = C - [\text{H}^+]$ であるが条件より $[\text{H}^+]$ は非常に小さいため無視でき、 $[\text{H}_2\text{CO}_3] \approx C$ となる。よって、 $K_1 = \frac{[\text{H}^+][\text{F}^-]}{C}$
 $[\text{H}^+] = (K_1 C)^{1/2}$ となり $\text{pH} = -\frac{1}{2} \log_{10} (K_1 C)$
 答 $\text{pH} = -\frac{1}{2} \log_{10} (K_1 C)$

(4) (ア) $\frac{C_2 C_2^2}{C_1}$ (イ) $\frac{K_1 K_{\text{sp}}}{K_2}$

2

(1) (ア) 同素体 (2) $4\text{FeS}_2 + 11\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 8\text{SO}_2$

(3) (ア) 16 (イ) 2 (ウ) 8 (エ) 6 (オ) 2

(4) 番号 化学反応式 二酸化硫黄の役割
 ① $\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{S} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + 3\text{S}$ 酸化剤
 ② $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HSO}_3^-$ もしくは $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_3$ どちらでもない
 ③ $\text{SO}_2 + \text{I}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HI}$ 還元剤

(5) (化学反応式) $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_3$ (触媒) V_2O_5

(6) (A) 発煙硫酸 (B) 発 熱 に よ り 霧 状 と な り 溶 解 を 妨 げ る た め 。

(7) (答えを導く過程)
 石炭 0.80 トンのうち、0.401 % が硫黄であるため、硫黄の質量は $800 \text{ kg} \times 0.00401 = 3.21 \text{ kg}$
 ここで、硫黄から硫酸を得る化学反応式は下記の通り。
 $\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2$ $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_3$ $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$
 よって硫黄から硫酸への物質量は 1 : 1 である。
 硫黄のモル質量は、 $\text{S} = 32.1 \text{ [g/mol]}$ であるため、3.21 kg の硫黄は $3210 \text{ [g]} / 32.1 \text{ [g/mol]} = 100.00 \text{ [mol]}$
 硫酸の質量は、 $100.00 \text{ [mol]} \times 98.1 \text{ [g/mol]} = 9810 \text{ [g]} = 9.81 \text{ [kg]}$
 98.1 % の硫酸は、 $9.81 \text{ [kg]} / 0.981 = 10.0 \text{ [kg]} = 10000 \text{ [g]}$
 硫酸の密度より、その体積は、 $10000 \text{ [g]} / 1.80 \text{ [g/mL]} = 5.6 \text{ [L]}$
 答 5.6 L

(2) (1) ^{35}Cl (2) 348 日

- 1 -

- 2 -

3

(1) (1) (化合物A) $\text{H}-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ (化合物B) $\text{H}-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3$
 (化合物C) $\text{CH}_3-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ (化合物D) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-\text{CH}_3$

(2) (ア) ホルミル (アルデヒド) (イ) 還元

(3) (気体G) $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ (4) (反応式) $2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \longrightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$
 または $2\text{C}_2\text{H}_5\text{O} \longrightarrow \text{C}_4\text{H}_{10}\text{O} + \text{H}_2\text{O}$

(5) (化合物E, F) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$ $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$

(2) (1) (答えを導く過程) 4.43 g の油脂 H に含まれるグリセリンのモル数は、 $0.460 / 92.0 = 5.00 \times 10^{-3} \text{ mol}$
 なので、油脂 H の分子量は、 $4.43 / (5.00 \times 10^{-3}) = 886$
 答 886

(2) (答えを導く過程) 油脂 H に含まれる炭素-炭素間の二重結合の数を n とすると
 $100 / 886 \times n \times 253.8 = 57.3$
 したがって、 $n = (886 \times 57.3) / (100 \times 253.8)$
 $= 2.00$
 答 2

(3) (油脂H) $\text{CH}_2-\text{O}-\text{C}(=\text{O})-(\text{CH}_2)_{16}-\text{CH}_3$
 $\text{CH}-\text{O}-\text{C}(=\text{O})-(\text{CH}_2)_4-\text{C}(\text{H})=\text{C}(\text{H})-(\text{CH}_2)_4-\text{C}(\text{H})=\text{C}(\text{H})-(\text{CH}_2)_4-\text{CH}_3$
 $\text{CH}_2-\text{O}-\text{C}(=\text{O})-(\text{CH}_2)_{16}-\text{CH}_3$

- 3 -

4

(1) (ア) ヨウ素デンプン (イ) β -グルコース (ウ) 立体 (エ) デキストリン
 (ア) マルトース (イ) マルターゼ (ウ) アルコール発酵 (エ) 生分解

(2) 基質特異

(3) ア ミ ロ ー ス は ラ セ ン 構 造 を と り , そ の 内 部 に
 ヨ ウ 素 が 入 り 込 む こ と で 呈 色 す る 。

(4) (B) (A)

(4) (答えを導く過程)
 グルコース 1 mol からエタノールが 2 mol 生じる。
 グルコースの分子量が 180、エタノールの分子量が 46 より、反応したグルコースは、 $73.646 \times 1/2 \times 180 = 144 \text{ (g)}$
 したがって、 $144 / 180 \times 100 = 80 \text{ (％)}$
 答 80 %

(5) (セルロース) × (セロビオース) ○ (グルコース) ○
 (青色結晶の分子式・組成式) Cu_2O

(6) (1) (ベジテン) (A) (アミラーゼ) (C)
 理由 酵素が変性し、活性部位の立体構造が変化し失活するから。

(2) 酵素のほぼすべてが酵素-基質複合体となり、反応を受ける基質の濃度が酵素の濃度に制限されるから。

- 4 -

数 学 (K)
＜ 解 答 例 ＞

〔1〕 余弦定理より, $|\overrightarrow{AB}|^2 = |\overrightarrow{OA}|^2 + |\overrightarrow{OB}|^2 - 2|\overrightarrow{OA}||\overrightarrow{OB}|\cos\theta$ であるから,
 $9 = 4 + 4 - 8\cos\theta$ が成り立つ。これを解くことで, $\cos\theta = -\frac{1}{8}$ が得られる。

〔2〕 $\overrightarrow{OP} = (1-t)\overrightarrow{OA} + t\overrightarrow{OB}$ である。また Q は線分 CP 上の点であるから,
 $0 < s < 1$ を満たす実数 s を用いて $CQ:QP = s:(1-s)$ とすると

$$\overrightarrow{OQ} = (1-s)\overrightarrow{OC} + s\overrightarrow{OP} = (2s-st-1)\overrightarrow{OA} + st\overrightarrow{OB}$$

と表せる。一方 $\overrightarrow{OQ} = k\overrightarrow{OB}$ である。2つのベクトル $\overrightarrow{OA}$, $\overrightarrow{OB}$ は $\vec{0}$ でなく, また $\cos\theta = -\frac{1}{8}$ より平行でないから, $2s-st-1=0$, $st=k$ が得られる。これを解いて, $s = \frac{1}{2-t}$, $k = \frac{t}{2-t}$ を得る。

〔3〕 (1) $\overrightarrow{OR} = -\overrightarrow{OA} - 2k\overrightarrow{OB}$ であるから, $|\overrightarrow{OR}|^2 = |\overrightarrow{OA}|^2 + 4k\overrightarrow{OA} \cdot \overrightarrow{OB} + 4k^2|\overrightarrow{OB}|^2$ が成り立つ。点 R が円 Z 上にあるから $|\overrightarrow{OR}| = 2$ であり, 〔1〕より $\overrightarrow{OA} \cdot \overrightarrow{OB} = 2 \cdot 2 \cdot \left(-\frac{1}{8}\right) = -\frac{1}{2}$ であるから, $4 = 4 - 2k + 16k^2$ を得る。 $k \neq 0$ であるから, $k = \frac{1}{8}$ となり, 〔2〕から $\frac{t}{2-t} = \frac{1}{8}$ が得られる。これを解くと, $t = \frac{2}{9}$ が得られる。

(2) (1)より $\overrightarrow{OR} = -\overrightarrow{OA} - \frac{1}{4}\overrightarrow{OB}$ である。よって $\overrightarrow{BR} = \overrightarrow{OR} - \overrightarrow{OB} = -\overrightarrow{OA} - \frac{5}{4}\overrightarrow{OB}$ より

$$|\overrightarrow{BR}|^2 = |\overrightarrow{OA}|^2 + \frac{5}{2}\overrightarrow{OA} \cdot \overrightarrow{OB} + \frac{25}{16}|\overrightarrow{OB}|^2 = 9$$

が得られる。また

$$\overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{BR} = (\overrightarrow{OA} - \overrightarrow{OB}) \cdot \left(-\overrightarrow{OA} - \frac{5}{4}\overrightarrow{OB}\right) = -|\overrightarrow{OA}|^2 - \frac{1}{4}\overrightarrow{OA} \cdot \overrightarrow{OB} + \frac{5}{4}|\overrightarrow{OB}|^2 = \frac{9}{8}$$

である。よって求める面積は,

$$\frac{1}{2}\sqrt{|\overrightarrow{BA}|^2|\overrightarrow{BR}|^2 - (\overrightarrow{BA} \cdot \overrightarrow{BR})^2} = \frac{1}{2}\sqrt{9 \cdot 9 - \left(\frac{9}{8}\right)^2} = \frac{27\sqrt{7}}{16}$$

- 1 -

〔2〕 〔1〕 $f'(x) = \frac{-3(3x+14)}{x^2(x+7)^{\frac{3}{2}}}$ より, $f'(x) = 0$ となるのは $x = -\frac{14}{3}$ のときである。このとき $f(x)$ の増減表は以下のようになる。

x	-7	$\cdots$	$-\frac{14}{3}$	$\cdots$	0	$\cdots$
$f'(x)$	$/$	$+$	0	$-$	$/$	$-$
$f(x)$	$/$	$\nearrow$	極大 $-\frac{9\sqrt{21}}{49}$	$\searrow$	$/$	$\searrow$

また $\lim_{x \rightarrow -7+0} f(x) = -\infty$, $\lim_{x \rightarrow -0} f(x) = -\infty$, $\lim_{x \rightarrow +0} f(x) = \infty$, $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = 0$

である。よって解の個数は, $a < -\frac{9\sqrt{21}}{49}$ のとき 2 個, $a = -\frac{9\sqrt{21}}{49}$ または $a > 0$

のとき 1 個, $-\frac{9\sqrt{21}}{49} < a \leq 0$ のとき 0 個である。

〔2〕 $f(x) = -1$ を変形すると $x\sqrt{x+7} = -6$ となり, これは $x < 0$ かつ $x^2(x+7) - 36 = 0$ と同値である。さらに $x^2(x+7) - 36 = x^3 + 7x^2 - 36 = (x-2)(x+3)(x+6)$ であるから, $f(x) = -1$ となるのは $x = -3, -6$ のときである。〔1〕で用いた増減表より $-6 \leq x \leq -3$ において $f(x) \geq -1$ であるから, 求める面積を S とおくと,

$$S = \int_{-6}^{-3} \left(\frac{6}{x\sqrt{x+7}} + 1 \right) dx = \int_{-6}^{-3} \frac{6}{x\sqrt{x+7}} dx + 3$$

となる。 $t = \sqrt{x+7}$ とおくと, $x = t^2 - 7$ より $\frac{dx}{dt} = 2t$ である。また x と t の対応は以下のようになる。

x	-6	$\rightarrow$	-3
t	1	$\rightarrow$	2

よって

$$\begin{aligned} S &= \int_1^2 \frac{6}{t(t^2-7)} \cdot 2t dt + 3 = 12 \int_1^2 \frac{dt}{(t+\sqrt{7})(t-\sqrt{7})} + 3 \\ &= 12 \int_1^2 \frac{1}{2\sqrt{7}} \left(\frac{1}{t-\sqrt{7}} - \frac{1}{t+\sqrt{7}} \right) dt + 3 \\ &= \frac{6\sqrt{7}}{7} \left[\log|t-\sqrt{7}| - \log|t+\sqrt{7}| \right]_1^2 + 3 \\ &= \frac{6\sqrt{7}}{7} \left[\log \left| \frac{t-\sqrt{7}}{t+\sqrt{7}} \right| \right]_1^2 + 3 = \frac{6\sqrt{7}}{7} \log \frac{16-5\sqrt{7}}{9} + 3 \end{aligned}$$

- 2 -