

入試情報

学部1年次入学試験 平成31（平成30年度実施）年度入試情報 および平成30（平成29年度実施）年度入試結果

▶ アドミッション・ポリシー	
▶ 平成31年度入試の種類について	1
▶ 平成31年度入学試験日程	2~3
▶ 平成31年度入試における変更点	4~5
▶ 平成30年度入学試験結果の概要	
① 入学定員および募集人員	7
② 試験科目・配点・時間等	8~9
③ 出願資格・要件等、選抜方法	10~13
▶ 平成30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（28・29・30年度）	15~17
② 合格最高・最低・平均点	18~19
③ 志願者・合格者の男女比	20
④ 志願者・合格者の現浪比	20
⑤ 志願者・合格者の都道府県別出身高等学校等調べ	21
▶ 平成30年度入試の採点・評価と合否判定等について	
① 採点・評価のポイントと方法および合否判定について	22
② 各科目の評価方法・評価ポイント	23~28
▶ 平成30年度入学試験問題	29
① 一般入試前期日程（個別学力検査）	30~40
② 一般入試後期日程（個別学力検査）	40~48
③ 特別入試（推薦入試（工学部）、帰国子女（工学部））	49~50
▶ 入試関係資料について	51
▶ 募集要項等の請求方法	51~52

学部編入学試験 平成31（平成30年度実施）年度入試情報

▶ 入試の種類について	53
▶ 平成31年度入学試験日程	53~54
▶ 平成31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
▶ 平成30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	63~65
-----------	-------

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(入学者受入方針)

● 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。

大学の理念と農工両学部の教育目的に応じて、入学者選抜試験における教科・科目を設定し、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受け、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及び専門知識・技術を受け、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。

この目的を達成するため、以下のアドミッション・ポリシーを定めて学士を養成し広く社会に貢献します。

2. 農学部のアドミッション・ポリシー

● 農学部 (学士課程)

(学びの目的) 農学部においては、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、専門の学芸を教授し、知的、道徳的及び応用能力を展開させて優れた能力を有する人材を養成することを目的とします。

(アドミッション・ポリシー)

- I. 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。
- II. 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。
- III. 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)

(学びの目的) 工学部においては、工学分野の科学技術に関する基礎、専門知識・技術、専門性を発揮するために役立つ論理的思考力、表現力、多様性を受容する力や協働性を育む教養を学ぶ機会を提供します。

主体性を持って人生を切り開いていくために必要な専門性と、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、他者にわかりやすく表現することができる能力を有する人材を養成することを目的とします。

(アドミッション・ポリシー)

- I. 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。
- II. 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。

平成31年度入試の種類について

入試区分	選抜区分	実施学部	センター試験	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
一般入試	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。一般入試に出願するには、大学入試センター試験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。	8・9
	後期日程				8・9
特別入試	ゼミナール入試 (AO入試)	農学部 (環境資源科学科)	課す	ゼミナール方式の集中講義および実験教室を通じて、一般入試では判定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評価するAO入試を実施します。	10・11
	SAIL入試 (AO入試)	工学部 (化学物理工学科) (生体医用システム工学科) (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AO入試を実施します。	10・11
	推薦入試	農学部	課す	大学入試センター試験の成績、推薦書、調査書および志望理由書で総合評価する推薦入試を実施します。	10・11
		工学部 (生体医用システム工学科を除く)	課す	大学入試センター試験、小論文、面接などの成績と推薦書調査書および志望理由書の内容などを主な資料として総合評価する推薦入試を実施します。	12・13
	帰国子女	農学部 (共同獣医学科を除く) 工学部	課さない	日本国籍を有する者または日本国の永住許可を得ている者で、保護者の海外勤務等の事情により海外に在住し、外国の学校教育を受けた者を対象に入試を実施します。	12・13
	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で、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	

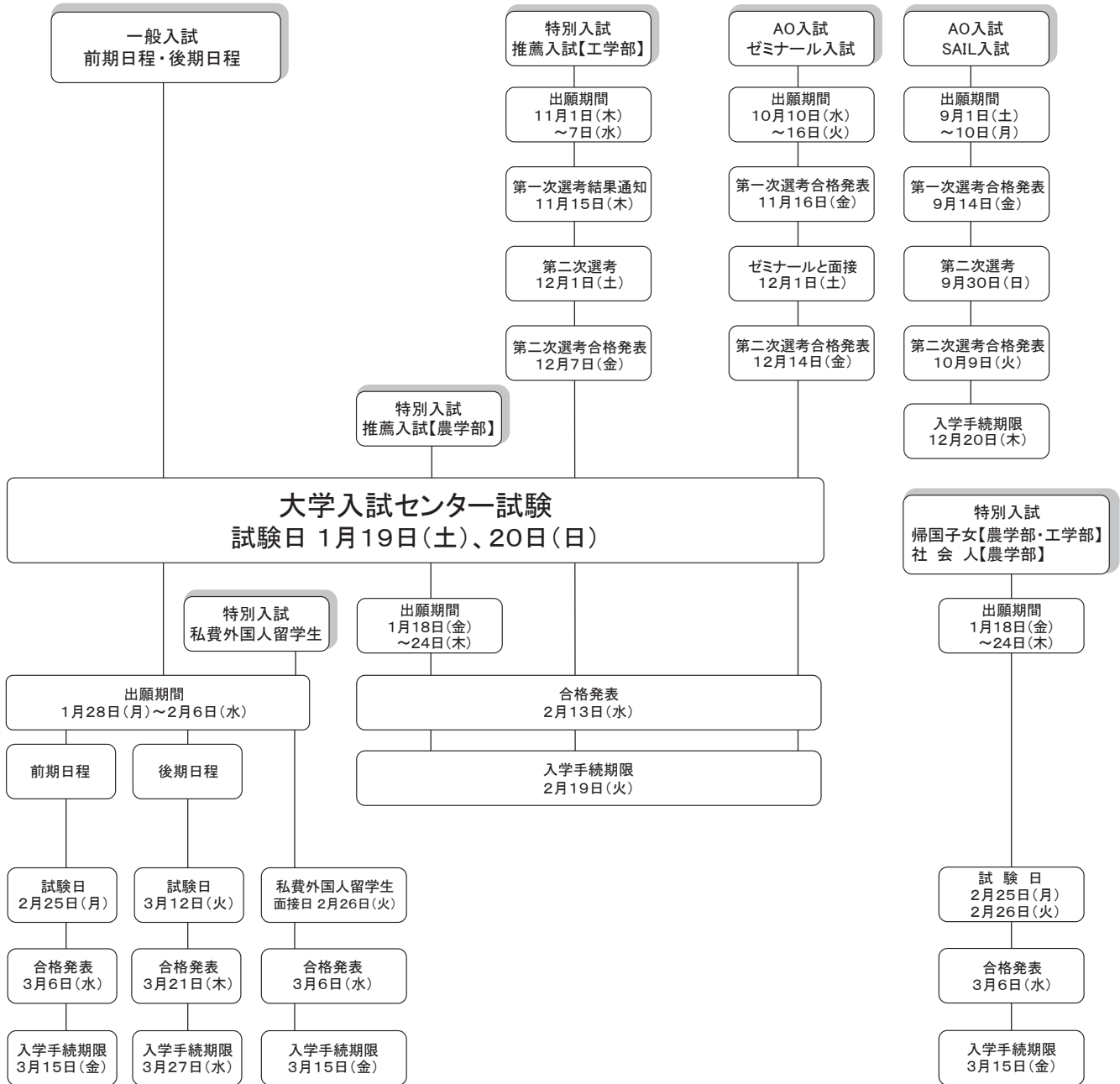
*掲載ページは、平成30年度入学試験結果の概要です。

平成31年度入学試験日程

入試区分	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
一般入試	前期日程	10月下旬	平成31年1月28日(月) } 平成31年2月6日(水)	2月25日(月)	3月6日(水)	3月15日(金)
	後期日程			3月12日(火)	3月21日(木)	3月27日(水)
特別入試	ゼミナール入試 (AO入試)	7月中旬	平成30年10月10日(水) } 平成30年10月16日(火)	第一次選考結果通知 11月16日(金) 第二次選考 12月1日(土)	2月13日(水)	2月19日(火)
	SAIL入試 (AO入試)		平成30年9月1日(土) } 平成30年9月10日(月)	書類選考結果通知 9月14日(金) 最終選考 9月30日(日)	10月9日(火)	12月20日(木)
	推薦入試 (農学部)	8月下旬	平成31年1月18日(金) } 平成31年1月24日(木)	/	2月13日(水)	2月19日(火)
	推薦入試 (工学部)		平成30年11月1日(木) } 平成30年11月7日(水)	第一次選考結果通知 11月15日(木) 第二次選考 12月1日(土) 第二次選考結果通知 12月7日(金)	2月13日(水)	2月19日(火)
	帰国子女 (農学部) (工学部)		平成31年1月18日(金) } 平成31年1月24日(木)	2月25日(月) } 2月26日(火)	3月6日(水)	3月15日(金)
	社会人		平成31年1月18日(金) } 平成31年1月24日(木)	2月25日(月) } 2月26日(火)	3月6日(水)	3月15日(金)
私費外国人留学生	平成31年1月28日(月) } 平成31年2月6日(水)		2月26日(火)	3月6日(水)	3月15日(金)	

*本表に記載の日程は予定ですので、必ず平成31年度の一般入試学生募集要項、特別入試学生募集要項およびAO入試学生募集要項で確認してください。

平成31年度 東京農工大学入学者選抜試験日程一覧



学生募集要項の発表・配布時期	
・AO入試学生募集要項	平成30年7月中旬
・特別入試学生募集要項	平成30年8月下旬
・一般入試学生募集要項	平成30年10月下旬

平成31年度入試における変更点

東京農工大学では平成31年度入学者選抜において、ゼミナール入試（農学部）と帰国子女入試（工学部）における選抜方法を変更します。

1 AO入試

【ゼミナール入試（農学部 環境資源科学科）】

平成31年度AO入試（ゼミナール入試〔農学部環境資源科学科〕）の選抜方法を下記のとおり変更します。

詳細は、平成30年7月中旬発表予定のAO入試学生募集要項を参照してください。

【変更前】

○第一次選考

書類選考（志願理由書、活動報告書、調査書）
第1回ゼミナールの課題レポート

○第二次選考

第2回ゼミナールの課題レポートと面接



【変更後】

○第一次選考

書類選考（志願理由書、活動報告書、調査書）のみ

○第二次選考

ゼミナールの課題レポートと面接

2 工学部帰国子女入試

工学部の帰国子女入試において、選抜方法を下記の通り変更します。

【変更前】

大学入試センター試験を免除し、小論文、面接、志望理由書、成績証明書等を総合して合格者を選抜します。面接においては、口述試験による簡単な基礎学力テストを行います。



【変更後】

大学入試センター試験を免除し、学力試験（前期日程試験と同日・同教科・同科目）、面接、志望理由書、成績証明書等を総合して合格者を選抜します。

また、入試日程を下記のとおりとします。

出 願 平成31年1月中旬

入学試験日 平成31年2月25～26日

合格発表 平成31年3月上旬

3 工学部学科改組に伴う変更

工学部では、平成31年度4月から学科改組を構想しています。新学科における、入学定員、募集人員および各入試で受験を課す教科・科目は、下記のとおりです。

入学定員・募集人員

【改組前】

学 科 名	入学定員	募集人員					
		前期日程	後期日程	SAIL	推薦	帰国子女	私費外国人
生 命 工 学 科	77人	48人	24人		5人	若干名	若干名
応 用 分 子 化 学 科	46人	28人	14人		4人	若干名	若干名
有 機 材 料 化 学 科	41人	28人	11人		2人	若干名	若干名
化学システム工学科	35人	20人	12人		3人	若干名	若干名
機械システム工学科	116人	77人	34人		5人	若干名	若干名
物理システム工学科	56人	33人	18人	5人		若干名	若干名
電気電子工学科	88人	56人	26人		6人	若干名	若干名
情 報 工 学 科	62人	36人	21人	5人		若干名	若干名
学 部 計	521人	326人	160人	10人	25人		



【改組後】

学 科 名	入学定員	募集人員					
		前期日程	後期日程	SAIL	推薦	帰国子女	私費外国人
生 命 工 学 科	81人	46人	25人		10人	若干名	若干名
生体医用システム工学科	56人	30人	20人	6人		若干名	若干名
応 用 化 学 科	81人	44人	29人		8人	若干名	若干名
化学物理工学科	81人	44人	29人	4人	4人	若干名	若干名
機械システム工学科	102人	55人	37人		10人	若干名	若干名
知能情報システム工学科	120人	65人	43人	7人	5人	若干名	若干名
学 部 計	521人	284人	183人	17人	37人		

一般入試（前期日程・後期日程）において受験を課す教科・科目

(1) センター試験

前期日程・後期日程

学 科 名	教 科 ・ 科 目	
全 学 科	国語、地歴公民、数学、外国語	
生 命 工 学 科	理 科	物理、化学、生物から2科目選択
生体医用システム工学科		物理と「化学、生物、地学から1科目選択」の計2科目
応 用 化 学 科		物理、化学、生物から2科目選択
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科目選択」の計2科目
知 能 情 報 シ ス テ ム 工 学 科		

(2) 個別学力検査

前期日程

学 科 名	教 科 ・ 科 目	
全 学 科	英語、数学	
生 命 工 学 科	理 科	物理、化学、生物から2科目選択
生体医用システム工学科		物理と「化学、生物から1科目選択」の計2科目
応 用 化 学 科		物理、化学、生物から2科目選択
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科目選択」の計2科目
知 能 情 報 シ ス テ ム 工 学 科		

後期日程

学 科 名	教 科 ・ 科 目	
全 学 科	英語、数学	
生 命 工 学 科	理 科	物理、化学から1科目選択
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科目選択
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		

推薦入試において、大学入試センター試験で受験を課す教科・科目

学 科 名	教 科 ・ 科 目	
全 学 科	国語、地歴公民、数学、外国語	
生 命 工 学 科	理 科	物理、化学、生物から2科目選択
応 用 化 学 科		物理、化学の2科目
化 学 物 理 工 学 科		物理と「化学、生物、地学から1科目選択」の計2科目
機 械 シ ス テ ム 工 学 科		
知 能 情 報 シ ス テ ム 工 学 科		

帰国子女入試で受験を課す教科・科目

学 科 名	教 科 ・ 科 目	備 考
全 学 科	英語、数学	学力試験の内容は一般入試前期日程教科・科目と同じ。
生 命 工 学 科	物理、化学、生物から1科目選択	
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科目選択	
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		

私費外国人留学生入試において、日本留学試験で受験を課す教科・科目

学 科 名	日 本 留 学 試 験 で 受 験 を 課 す 教 科 ・ 科 目 名	
生 命 工 学 科	日本語	
	数 学	コース2
	理 科	物理、化学、生物から2科目選択
生 体 医 用 シ ス テ ム 工 学 科	日本語	
	数 学	コース2
	理 科	物理と「化学、生物から1科目選択」の計2科目
応 用 化 学 科 化 学 物 理 工 学 科	日本語	
	数 学	コース2
	理 科	物理、化学の2科目
機 械 シ ス テ ム 工 学 科 知 能 情 報 シ ス テ ム 工 学 科	日本語	
	数 学	コース2
	理 科	物理と「化学、生物から1科目選択」の計2科目

本冊子に掲載した情報は平成30年5月時点での内容であり、今後変更する可能性がありますので、本学からの発表についてご注意ください。

なお、入学者選抜方法等について、入学希望者および関係者へ速やかな周知すべき入試情報については、本学ホームページ(<http://www.tuat.ac.jp>)に掲載することとしておりますので、ご確認ください。

平成30年度入学試験結果の概要

①入学定員および募集人員

選 抜 の 区 分			一 般 入 試		特 別 入 試								
			前 期	後 期	ゼミナル入試 (AO入試)	SAIL入試 (AO入試)	推薦入試 (農学部)	推薦入試 (工学部)	帰国子女 (農学部)	帰国子女 (工学部)	社会人	私費外国人 留学生	
出 願 期 間			1月22日～1月31日		10月11日～ 10月17日	9月1日～ 9月7日	1月12日～ 1月18日	11月1日～ 11月7日	1月12日～ 1月18日	11月3日～ 11月7日	1月12日～ 1月18日	1月22日～ 1月31日	
選 抜 期 日			2月25日	3月12日	10月7日・ 11月25日	10月1日	/	12月2日	2月25日・ 26日	12月2日	2月25日・ 26日	2月26日	
学 部	学 科 名	入 学 定 員	募 集 人 員										
農 学 部	生 物 生 産 学 科	57人	38人	13人	募集 しない	/	6人	/	若干名	/	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	若干名	
	環 境 資 源 科 学 科	61人	40人	12人	3人	募集 しない	/	6人	/	若干名	/	若干名	若干名
	地 域 生 態 シ ス テ ム 学 科	76人	53人	15人	8人			/	若干名	/	若干名	若干名	
	共 同 獣 医 学 科	35人	25人	6人	募集 しない	/	4人	/	募集 しない	/	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	77人	48人	24人	募集 しない	/	/	5人	/	若干名	募集 しない	若干名	
	応 用 分 子 化 学 科	46人	28人	14人			/	4人	/	若干名		若干名	
	有 機 材 料 化 学 科	41人	28人	11人			/	2人	/	若干名		若干名	
	化 学 シ ス テ ム 工 学 科	35人	20人	12人			/	3人	/	若干名		若干名	
	機 械 シ ス テ ム 工 学 科	116人	77人	34人			/	5人	/	若干名		若干名	
	物 理 シ ス テ ム 工 学 科	56人	33人	18人			5人	/	募集 しない	/		若干名	若干名
	電 気 電 子 工 学 科	88人	56人	26人			募集 しない	/	6人	/		若干名	若干名
	情 報 工 学 科	62人	36人	21人			5人	/	募集 しない	/		若干名	若干名
	学 部 計	521人	326人	160人			/	10人	/	25人		/	/
合 計		821人	529人	222人	3人	10人	32人	25人	/	/	/	/	

*前期日程の募集人員には、帰国子女、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。

*ゼミナル入試、SAIL入試および推薦入試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。

平成30年度入学試験結果の概要

② 試験科目・配点・時間等 (一般入試)

学部	大学入試センター試験		
	教科	科目	配点
農学部	全学科5教科7科目		
	国語*	国語	200
	地理歴史と公民*	世A、世B、日A、日B、地理A、地理B、現社、倫、政経、倫・政経から1科目	100
	数学	数Ⅰ・数Aと「数Ⅱ・数B、簿、情報から1科目」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
	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		
工学部	全学科5教科7科目		
	国語*	国語	前期 200 後期 100
	地理歴史と公民*	世A、世B、日A、日B、地理A、地理B、現社、倫、政経、倫・政経から1科目	前期 100 後期 50
	数学	数Ⅰ・数Aと「数Ⅱ・数B、簿、情報から1科目」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
	学 科	科 目	
	生命工学科	物理、化学、生物から2科目	
	応用分子化学科	物理、化学の2科目	
	有機材料化学科		
化学システム工学科			
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		
物理システム工学科	物理、化学、生物、地学から2科目		
電気電子工学科	物理と「化学、生物、地学から1科目」計2科目		
情報工学科			

*「地理歴史と公民」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」において「英語」を選択した場合は、筆記試験を160点、リスニングを40点とします。

*工学部の後期日程では、「国語」は100点満点、「地理歴史と公民」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、筆記試験を80点、リスニングを20点とします。

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)	1,600													
	外国語 (英語)	コミュニケーション英語Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ 英語表現Ⅰ、Ⅱ 英語会話	60分	200														
	数学	数学Ⅰ、数学Ⅱ、数学Ⅲ、数学A、数学B	120分	200														
後期日程	外国語 (英語)	コミュニケーション英語Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ 英語表現Ⅰ、Ⅱ 英語会話	100分	400	1,300													
前期日程	理科	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>学 科</th> <th>科 目</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>生命工学科</td> <td rowspan="2">物理、化学、生物から2科目</td> </tr> <tr> <td>応用分子化学科</td> </tr> <tr> <td>有機材料化学科</td> <td rowspan="2">物理、化学から2科目</td> </tr> <tr> <td>化学システム工学科</td> </tr> <tr> <td>機械システム工学科</td> <td rowspan="4">物理と「化学、生物から1科目」 計2科目</td> </tr> <tr> <td>物理システム工学科</td> </tr> <tr> <td>電気電子工学科</td> </tr> <tr> <td>情報工学科</td> </tr> </tbody> </table>	学 科	科 目	生命工学科	物理、化学、生物から2科目	応用分子化学科	有機材料化学科	物理、化学から2科目	化学システム工学科	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	物理システム工学科	電気電子工学科	情報工学科	160分	250 (各125)	1,450
	学 科	科 目																
	生命工学科	物理、化学、生物から2科目																
	応用分子化学科																	
有機材料化学科	物理、化学から2科目																	
化学システム工学科																		
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																	
物理システム工学科																		
電気電子工学科																		
情報工学科																		
外国語(英語)	コミュニケーション英語Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、英語表現Ⅰ、Ⅱ、英語会話	60分	100															
数学	数学Ⅰ、数学Ⅱ、数学Ⅲ、数学A、数学B	120分	200															
外国語(英語)	コミュニケーション英語Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、英語表現Ⅰ、Ⅱ、英語会話	100分	200															
後期日程	理科	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>学 科</th> <th>科 目</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>生命工学科</td> <td rowspan="3">物理、化学から1科目</td> </tr> <tr> <td>応用分子化学科</td> </tr> <tr> <td>有機材料化学科</td> </tr> <tr> <td>化学システム工学科</td> <td rowspan="4">物理を指定</td> </tr> <tr> <td>機械システム工学科</td> </tr> <tr> <td>物理システム工学科</td> </tr> <tr> <td>電気電子工学科</td> </tr> <tr> <td>情報工学科</td> </tr> </tbody> </table>	学 科	科 目	生命工学科	物理、化学から1科目	応用分子化学科	有機材料化学科	化学システム工学科	物理を指定	機械システム工学科	物理システム工学科	電気電子工学科	情報工学科	120分	300	1,300	
	学 科	科 目																
	生命工学科	物理、化学から1科目																
	応用分子化学科																	
有機材料化学科																		
化学システム工学科	物理を指定																	
機械システム工学科																		
物理システム工学科																		
電気電子工学科																		
情報工学科																		
外国語(英語)	コミュニケーション英語Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、英語表現Ⅰ、Ⅱ、英語会話	100分	200															
数 学	数学Ⅰ、数学Ⅱ、数学Ⅲ、数学A、数学B	60分	150															
数 学	数学Ⅰ、数学Ⅱ、数学Ⅲ、数学A、数学B	60分	150															

③ 出願資格・要件等、選抜方法

(特別入試)

■ 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 学 科	(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平成28年4月以降に卒業した者および平成30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平成28年4月以降に修了した者および平成30年3月までに修了見込みの者 (2) 東京農工大学環境資源科学科が実施する第1回ゼミナール受講を証明された者のうち、次のすべてに該当する者 ①学習成績が優秀な者 ②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 ③最終合格した場合は、必ず入学することを確約できる者 ④第二次選考合格者は、本学が平成30年度大学入試センター試験において指定する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	物 理 シ ス テ ム 工 学 科 情 報 工 学 科	(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平成30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平成30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（物理システム工学科志願者のみ提出） (4) 本学物理システム工学科または情報工学科における勉学を強く志望し、第一志望とする者

■ 推薦入試

学部	学 科	出 願 資 格 ・ 要 件 等
農 学 部	全 学 科	(1) 次のいずれかに該当し、学校長より推薦された者 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平成30年3月卒業見込みの者 ②学校教育法施行規則第93条第3項等の規定により、平成29年度の学年の途中または学期の区分に従い高等学校（特別支援学校の高等部を含む）または中等教育学校の卒業を認められた者 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平成29年4月以降に修了した者および平成30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) 平成30年度大学入試センター試験で、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、出願書類の内容および第1回ゼミナール課題レポートに基づいて、総合的に評価します。
 第二次選考においては、第2回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、大学入試センター試験で受験を課する教科・科目の得点合計が環境資源科学科が定める合格基準点(420点)以上であった者を最終合格者とします。

3教科5科目

大学入試センター試験で受験を課する教科・科目名		配 点
数 学	数Ⅰ・数A を1科目	100
	数Ⅱ・数B 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
		合計 600

*「外国語(英語)」は、筆記試験を160点、リスニングを40点とします。

選 抜 方 法

第一次選考においては、出願書類(志望理由書、特別活動レポート、調査書)の内容を総合して、書類選考を行います。
 第二次選考においては、物理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、面接を実施し、情報工学科の志望者に対してはプレゼンテーション、数学と情報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

●大学入試センター試験の成績、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	大学入試センター試験で受験を課する教科・科目名		配 点
全 学 科	国 語*	国語	100
	地理歴史と公民*	世A、世B、日A、日B、地理A、地理B、現社、倫、政経、倫・政経から1科目	100
	数 学	数Ⅰ・数Aの1科目 数Ⅱ・数B、簿、情報から1科目 } 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
			合計 700

*「国語」は、100点満点に換算します。

*「地理歴史と公民」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、筆記試験を80点、リスニングを20点とします。

平成30年度入学試験結果の概要

■ 推薦入試

学部	学 科	出 願 資 格 ・ 要 件 等
工 学 部	生 命 工 学 科 応 用 分 子 化 学 科 有 機 材 料 化 学 科 化 学 シ ス テ ム 工 学 科 機 械 シ ス テ ム 工 学 科 電 気 電 子 工 学 科	(1) 次のいずれかに該当し、学校長より推薦された者 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平成29年3月から平成30年3月までに卒業または卒業見込みの者 ② 学校教育法施行規則第93条第3項等の規定により、平成28年度または平成29年度の学年の途中または学期の区分に従い高等学校（特別支援学校の高等部を含む）または中等教育学校の卒業を認められた者 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平成28年4月以降に修了した者および平成30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) 平成30年度大学入試センター試験で、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

■ 帰国子女入試

学部	学 科	出 願 資 格 ・ 要 件 等
農 学 部 工 学 部	全 学 科 (農学部共同獣医学科を除く)	日本国籍を有する者または日本国の永住許可を得ている者で、保護者の海外勤務等の事情に伴い海外に在住し、外国の学校教育を受けた者(海外勤務等の対象となった保護者との同伴期間は1年以上とし、その後の単身滞在期間は2年以内の者)で出願資格を満たす者が対象となります。

■ 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 学 科 環 境 資 源 学 科 地 域 生 態 シ ス テ ム 学 科	平成30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平成30年3月までに卒業見込みの者 ② 通常の課程による12年の学校教育を修了した者および平成30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平成30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平成30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するなど ③ 平成29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 470点以上（Paper-Based）、52点以上（Internet-Based） TOEIC 500点以上

選 抜 方 法

●大学入試センター試験の成績、推薦書、調査書、志望理由書、小論文および面接を総合して選考します。

全学科5教科7科目

学 科 名	大学入試センター試験で受験を課する教科・科目名		配 点	
	全 学 科 (物理システム工学科 と情報工学科を除く)	国 語	国語	200	合計 900
地理歴史と公民*		世A、世B、日A、日B、地理A、地理B、現社、倫、政経、倫・政経から1科目	100	
数 学	}	数Ⅰ・数Ⅱの1科目	計 2 科目	
		数Ⅱ・数Ⅲ、簿、情報から1科目		
生 命 工 学 科	理 科	物理、化学、生物から2科目	200	
応用分子化学科		物理、化学の2科目		
有機材料化学科				
化学システム工学科				
機 械 シ ス テ ム 工 学 科	}	物理の1科目	計 2 科目	
電 気 電 子 工 学 科		化学、生物、地学から1科目		
全 学 科 (物理システム工学科 と情報工学科を除く)	外 国 語 *	英 (リスニングを含む。)、独、仏、中、韓から1科目	200	

*「地理歴史と公民」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」において「英語」を選択した場合は、筆記試験を160点、リスニングを40点とします。

選 抜 方 法

大学入試センター試験を免除し、学力試験、面接、成績証明書等を総合して選考します。

大学入試センター試験を免除し、小論文、面接、志望理由書、成績証明書等を総合して選考します。

面接においては、口述による簡単な基礎学力テストを行います。なお、生命工学科、電気電子工学科、情報工学科は小論文試験を行いません。

選 抜 方 法

大学入試センター試験を免除し、学力試験、面接、志望理由書、調査書等を総合して選考します。

選 抜 方 法

大学入試センター試験を免除し、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。

平成30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）（28・29・30年度）

（総表：一般入試、特別入試）

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		
		H28	H29	H30	H28	H29	H30	H28	H29	H30	H28	H29	H30	H28	H29	H30	H28	H29	H30	H28	H29	H30	H28	H29	H30
農 学 部	生物生産学科	57	57	57	286	296	291	214	198	190	67	64	63	61	62	59	5.0	5.2	5.1	3.2	3.1	3.0			
	応用生物科学科	71	71	71	441	382	366	310	286	254	81	84	83	76	75	82	6.2	5.4	5.2	3.8	3.4	3.1			
	環境資源科学科	61	61	61	282	257	289	205	196	182	69	75	72	61	62	66	4.6	4.2	4.7	3.0	2.6	2.5			
	地域生態システム学科	76	76	76	314	323	317	232	228	228	84	87	85	79	82	82	4.1	4.3	4.2	2.8	2.6	2.7			
	共同獣医学科	35	35	35	341	362	261	289	313	208	39	39	40	39	39	39	9.7	10.3	7.5	7.4	8.0	5.2			
	学 部 計	300	300	300	1,664	1,620	1,524	1,250	1,221	1,062	340	349	343	316	320	328	5.5	5.4	5.1	3.7	3.5	3.1			
工 学 部	生命工学科	77	77	77	456	411	486	308	278	294	93	95	92	77	86	78	5.9	5.3	6.3	3.3	2.9	3.2			
	応用分子化学科	46	46	46	167	163	233	107	106	155	54	54	53	49	46	47	3.6	3.5	5.1	2.0	2.0	2.9			
	有機材料化学科	41	41	41	174	171	142	107	106	83	49	51	47	45	44	45	4.2	4.2	3.5	2.2	2.1	1.8			
	化学システム工学科	35	35	35	119	129	208	78	83	145	40	40	42	38	35	35	3.4	3.7	5.9	2.0	2.1	3.5			
	機械システム工学科	116	116	116	508	527	563	344	365	391	136	136	129	125	121	121	4.4	4.5	4.9	2.5	2.7	3.0			
	物理システム工学科	56	56	56	189	175	279	129	121	193	69	69	65	55	65	56	3.4	3.1	5.0	1.9	1.8	3.0			
	電気電子工学科	88	88	88	222	213	279	157	141	204	100	99	101	90	93	87	2.5	2.4	3.2	1.6	1.4	2.0			
	情報工学科	62	62	62	253	263	305	173	192	208	71	70	72	62	62	69	4.1	4.2	4.9	2.4	2.7	2.9			
	学 部 計	521	521	521	2,088	2,052	2,495	1,403	1,392	1,673	612	614	601	541	552	538	4.0	3.9	4.8	2.3	2.3	2.8			
合 計	821	821	821	3,752	3,672	4,019	2,653	2,613	2,735	952	963	944	857	872	866	4.6	4.5	4.9	2.8	2.7	2.9				

平成30年度入学試験結果

(一般入試：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
			H28	H29	H30	H28	H29	H30	H28	H29	H30	H28	H29	H30	H28	H29	H30	H28	H29	H30	
農 学 部	生物生産学科	前期	38	38	38	117	119	108	104	105	96	41	41	42	38	40	41	2.5	2.6	2.3	
		後期	13	13	13	118	119	149	60	36	60	17	14	13	14	13	10	3.5	2.6	4.6	
		合計	51	51	51	235	238	257	164	141	156	58	55	55	52	53	51	2.8	2.6	2.8	
	応用生物科学科	前期	47	47	47	176	154	138	160	137	119	53	52	51	52	47	51	3.0	2.6	2.3	
		後期	16	16	16	194	154	142	79	75	50	18	19	16	14	15	15	4.4	3.9	3.1	
		合計	63	63	63	370	308	280	239	212	169	71	71	67	66	62	66	3.4	3.0	2.5	
	環境資源科学科	前期	40	40	40	125	133	91	115	122	78	44	46	44	43	40	42	2.6	2.7	1.8	
		後期	12	12	12	115	79	160	49	29	67	14	19	13	7	12	10	3.5	1.5	5.2	
		合計	52	52	52	240	212	251	164	151	145	58	65	57	50	52	52	2.8	2.3	2.5	
	地域生態システム学科	前期	53	53	53	147	156	148	133	134	129	55	57	58	54	55	57	2.4	2.4	2.2	
		後期	15	15	15	124	121	123	56	49	53	16	18	15	12	15	13	3.5	2.7	3.5	
		合計	68	68	68	271	277	271	189	183	182	71	75	73	66	70	70	2.7	2.4	2.5	
	共同獣医学科	前期	25	25	25	153	155	129	137	146	116	28	26	28	28	26	28	4.9	5.6	4.1	
		後期	6	6	6	114	134	90	78	95	51	6	6	6	6	6	5	13.0	15.8	8.5	
		合計	31	31	31	267	289	219	215	241	167	34	32	34	34	32	33	6.3	7.5	4.9	
	学 部 計	前期	203	203	203	718	717	614	649	644	538	221	222	223	215	208	219	2.9	2.9	2.4	
		後期	62	62	62	665	607	664	322	284	281	71	76	63	53	61	53	4.5	3.7	4.5	
		合計	265	265	265	1,383	1,324	1,278	971	928	819	292	298	286	268	269	272	3.3	3.1	2.9	
工 学 部	生命工学科	前期	48	48	48	156	144	143	149	133	133	52	53	49	51	50	44	2.9	2.5	2.7	
		後期	24	24	24	273	229	309	132	109	129	36	34	37	22	30	28	3.7	3.2	3.5	
		合計	72	72	72	429	373	452	281	242	262	88	87	86	73	80	72	3.2	2.8	3.0	
	応用分子化学科	前期	28	28	28	54	62	84	49	59	78	35	32	32	33	29	31	1.4	1.8	2.4	
		後期	14	14	14	108	90	135	53	37	63	17	19	19	14	14	14	3.1	1.9	3.3	
		合計	42	42	42	162	152	219	102	96	141	52	51	51	47	43	45	2.0	1.9	2.8	
	有機材料化学科	前期	28	28	28	60	56	42	57	53	40	36	26	31	35	24	31	1.6	2.0	1.3	
		後期	11	11	11	108	104	90	44	42	34	11	19	13	8	14	11	4.0	2.2	2.6	
		合計	39	39	39	168	160	132	101	95	74	47	45	44	43	38	42	2.1	2.1	1.7	
	化学システム工学科	前期	20	20	20	44	45	62	41	42	59	23	21	22	23	20	21	1.8	2.0	2.7	
		後期	12	12	12	72	76	140	34	34	80	15	15	18	14	12	12	2.3	2.3	4.4	
		合計	32	32	32	116	121	202	75	76	139	38	36	40	37	32	33	2.0	2.1	3.5	
	機械システム工学科	前期	77	77	77	196	166	198	192	164	190	79	77	77	75	73	73	2.4	2.1	2.5	
		後期	34	34	34	282	323	323	122	164	160	49	48	44	43	40	41	2.5	3.4	3.6	
		合計	111	111	111	478	489	521	314	328	350	128	125	121	118	113	114	2.5	2.6	2.9	
	物理システム工学科	前期	33	33	33	63	60	102	63	60	97	36	36	34	32	35	32	1.8	1.7	2.9	
		後期	18	18	18	116	106	165	57	52	84	28	28	24	18	25	18	2.0	1.9	3.5	
		合計	51	51	51	179	166	267	120	112	181	64	64	58	50	60	50	1.9	1.8	3.1	
	電気電子工学科	前期	56	56	56	104	72	130	98	70	123	65	65	61	61	64	58	1.5	1.1	2.0	
		後期	26	26	26	101	132	133	44	64	65	32	31	34	26	26	24	1.4	2.1	1.9	
		合計	82	82	82	205	204	263	142	134	188	97	96	95	87	90	82	1.5	1.4	2.0	
	情報工学科	前期	36	36	36	93	90	103	90	87	97	36	36	38	35	35	36	2.5	2.4	2.6	
		後期	21	21	21	129	144	161	54	78	74	26	24	26	18	17	25	2.1	3.3	2.8	
		合計	57	57	57	222	234	264	144	165	171	62	60	64	53	52	61	2.3	2.8	2.7	
	学 部 計	前期	326	326	326	770	695	864	739	668	817	362	346	344	345	330	326	2.0	1.9	2.4	
		後期	160	160	160	1,189	1,204	1,456	540	580	689	214	218	215	163	178	173	2.5	2.7	3.2	
		合計	486	486	486	1,959	1,899	2,320	1,279	1,248	1,506	576	564	559	508	508	499	2.2	2.2	2.7	

(特別入試：ゼミナール、SAIL、推薦入試、帰国子女、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
			H28	H29	H30	H28	H29	H30	H28	H29	H30	H28	H29	H30	H28	H29	H30	H28	H29	H30	
ゼミナール 入試	農学部	環境資源科学科	3	3	3	21	25	12	21	25	12	3	2	4	3	2	4	7.0	12.5	3.0	
SAIL 入試	工学部	物理システム工学科	5	5	5	8	8	8	8	8	8	4	4	4	4	4	4	2.0	2.0	2.0	
		情報工学科	5	5	5	22	21	20	22	21	20	8	7	7	8	7	7	2.8	3.0	2.9	
		学 部 計	10	10	10	30	29	28	30	29	28	12	11	11	12	11	11	2.5	2.6	2.5	
推 薦 入 試	農学部	生物生産学科	6	6	6	48	52	26	48	52	26	8	8	8	8	8	8	6.0	6.5	3.3	
		応用生物科学科	8	8	8	69	70	64	69	70	64	9	11	13	9	11	13	7.7	6.4	4.9	
		環境資源科学科	6	6	6	20	20	18	20	20	17	8	8	8	8	8	8	2.5	2.5	2.1	
		地域生態システム学科	8	8	8	42	44	43	42	44	43	12	12	11	12	12	11	3.5	3.7	3.9	
		共同獣医学科	4	4	4	69	63	34	69	63	34	4	5	5	4	5	5	17.3	12.6	6.8	
		学 部 計	32	32	32	248	249	185	248	249	184	41	44	45	41	44	45	6.0	5.7	4.1	
	工学部	生命工学科	5	5	5	20	24	22	20	24	22	3	6	5	3	6	5	6.7	4.0	4.4	
		応用分子化学科	4	4	4	3	7	9	3	7	9	1	3	1	1	3	1	3.0	2.3	9.0	
		有機材料化学科	2	2	2	5	8	9	5	8	9	2	3	3	2	3	3	2.5	2.7	3.0	
		化学システム工学科	3	3	3	1	4	6	1	4	6	1	2	2	1	2	2	1.0	2.0	3.0	
		機械システム工学科	5	5	5	15	19	21	15	19	21	4	3	5	4	3	5	3.8	6.3	4.2	
		物理システム工学科	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		電気電子工学科	6	6	6	13	7	7	13	7	7	3	3	3	3	3	3	4.3	2.3	2.3	
		学 部 計	25	25	25	57	69	74	57	69	74	14	20	19	14	20	19	4.1	3.5	3.9	
帰 国 子 女	農学部	生物生産学科				1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	—	—	—	
		応用生物科学科	各学科	各学科	各学科	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	—	—	—	
		環境資源科学科	若干名	若干名	若干名	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	—	—	
		地域生態システム学科				0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	—	—	—	
		共同獣医学科	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		学 部 計				2	2	2	0	2	2	0	0	0	0	0	0	—	—	—	
	工学部	生命工学科				2	4	2	2	4	2	2	2	0	1	0	0	1.0	2.0	—	
		応用分子化学科				2	0	2	2	0	2	1	0	1	1	0	1	2.0	—	2.0	
		有機材料化学科				0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	—	1.0	—	
		化学システム工学科	各学科	各学科	各学科	2	3	0	2	3	0	1	2	0	0	1	0	2.0	1.5	—	
		機械システム工学科	若干名	若干名	若干名	9	10	6	9	9	5	2	5	1	1	2	1	4.5	1.8	5.0	
		物理システム工学科				1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	—	—	1.0	
		電気電子工学科				1	0	3	0	0	3	0	0	1	0	0	1	—	—	3.0	
		学 部 計				19	22	17	16	21	16	6	14	5	3	8	5	2.7	1.5	3.2	
社 会 人	農学部	生物生産学科				0	1	0	0	1	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	—	—	—		
		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	—	—	—		
		地域生態システム学科				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	—	—		
		学 部 計				0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	—	—	—		
私 費 外 国 人 留 学 生	農学部	生物生産学科				2	4	8	2	3	8	1	1	0	1	1	0	2.0	3.0	—	
		応用生物科学科	各学科	各学科	各学科	2	4	20	2	4	19	1	2	3	1	2	3	2.0	2.0	6.3	
		環境資源科学科	若干名	若干名	若干名	0	0	8	0	0	8	0	0	3	0	0	2	—	—	2.7	
		地域生態システム学科				1	1	3	1	0	3	1	0	1	1	0	1	1.0	—	3.0	
		共同獣医学科				5	10	8	5	9	7	1	2	1	1	2	1	5.0	4.5	7.0	
		学 部 計				10	19	47	10	16	45	4	5	8	4	5	7	2.5	3.2	5.6	
	工学部	生命工学科				5	10	10	5	8	8	0	0	1	0	0	1	—	—	8.0	
		応用分子化学科				0	4	3	0	3	3	0	0	0	0	0	0	—	—	—	
		有機材料化学科				1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	—	1.0	—	
		化学システム工学科	各学科	各学科	各学科	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	—	—	
		機械システム工学科	若干名	若干名	若干名	6	9	15	6	9	15	2	3	2	2	3	1	3.0	3.0	7.5	
		物理システム工学科				1	1	3	1	1	3	1	1	2	1	1	1	1.0	1.0	1.5	
		電気電子工学科				3	2	6	2	0	6	0	0	2	0	0	1	—	—	3.0	
		学 部 計				23	33	56	21	25	49	4	5	7	4	5	4	5.3	5.0	7.0	

平成30年度入学試験結果

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。

*特別入試については、募集人員および合格者が少ないため、公表していません。

（一般入試・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	大学入試 センター試験	個別学力 検査
農学部	生物生産学科	57	38	1,050.8	1,600	900	700
	応用生物科学科	71	47	1,087.4			
	環境資源科学科	61	40	982.2			
	地域生態システム学科	76	53	1,015.6			
	共同獣医学科	35	25	1,182.0			
工学部	生命工学科	77	48	980.2	1,450	900	550
	応用分子化学科	46	28	956.5			
	有機材料化学科	41	28	914.6			
	化学システム工学科	35	20	949.3			
	機械システム工学科	116	77	946.4			
	物理システム工学科	56	33	928.2			
	電気電子工学科	88	56	919.8			
	情報工学科	62	36	956.5			

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	大学入試 センター試験	個別学力 検査
農学部	生物生産学科	57	13	1,002.4	1,300	900	400
	応用生物科学科	71	16	1,036.0			
	環境資源科学科	61	12	997.4			
	地域生態システム学科	76	15	938.8			
	共同獣医学科	35	6	1,079.0			
工学部	生命工学科	77	24	904.5	1,300	650	650
	応用分子化学科	46	14	892.0			
	有機材料化学科	41	11	887.7			
	化学システム工学科	35	12	906.4			
	機械システム工学科	116	34	919.6			
	物理システム工学科	56	18	900.4			
	電気電子工学科	88	26	875.1			
	情報工学科	62	21	907.4			

（一般入試・個別学力検査）

日程	学部	学 科	数学(配点:農200、工200)			理科(配点:農300、工250)			英語(配点:農200、工100)		
			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	175	45	106.2	230	102	162.0	172	102	142.6
		応用生物科学科	170	60	117.4	239	90	172.2	176	114	146.4
		環境資源科学科	175	45	102.2	219	94	148.1	168	104	134.9
		地域生態システム学科	165	30	98.6	201	108	162.5	174	94	133.7
		共同獣医学科	185	80	137.5	233	135	184.5	194	122	156.7
		学部計	185	30	109.9	239	90	164.6	194	94	141.4
	工学部	生命工学科	180	75	125.1	171.7	81.7	134.5	84	42	66.1
		応用分子化学科	155	75	118.5	137.5	76.7	116.4	83	36	65.5
		有機材料化学科	150	65	117.0	152.5	89.2	118.2	79	47	64.7
		化学システム工学科	170	80	133.7	150.8	86.7	118.6	77	49	61.8
		機械システム工学科	190	65	122.4	185.8	89.2	127.4	81	32	61.0
		物理システム工学科	160	50	120.7	154.2	76.7	117.6	80	41	60.3
		電気電子工学科	190	50	115.1	166.7	89.2	121.3	80	36	61.6
		情報工学科	170	55	116.2	163.3	84.2	123.4	81	42	64.4
学部計	190	50	120.9	185.8	76.7	124.0	84	32	63.1		
日程	学部	学 科	英語(配点:農400、工200)			理科(配点:工300)			数学(配点:工150)		
			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	358	260	298.5	/	/	/	/	/	/
		応用生物科学科	368	260	312.9						
		環境資源科学科	340	252	288.8						
		地域生態システム学科	364	202	270.4						
		共同獣医学科	378	286	314.3						
		学部計	378	202	295.0						
	工学部	生命工学科	166	81	117.8	263	175	217.4	130	35	79.3
		応用分子化学科	148	75	115.6	281.8	187.4	233.9	150	35	75.8
		有機材料化学科	159	94	120.2	269	163.9	214.4	110	55	76.0
		化学システム工学科	158	94	128.5	256.9	203	222.7	125	45	73.0
		機械システム工学科	171	63	122.8	255	174	223.2	125	30	81.9
		物理システム工学科	158	63	110.6	273	172	220.2	120	40	80.3
		電気電子工学科	144	85	109.7	242	176	205.4	120	55	83.4
		情報工学科	174	46	123.1	265	164	223.6	125	30	74.8
学部計	174	46	119.1	281.8	163.9	220.8	150	30	78.7		

(一般入試・大学入試センター試験)

日程	学部	学 科	国語 (配点:200)			地歴公民 (配点:100)			数学1 (配点:100)			数学2 (配点:100)			理科 (配点:100点×2科目)			外国語 (配点:200)		
			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	183	87	145.1	100	67	82.7	100	65	81.5	98	53	76.2	100	56	86.2	193.6	126.4	166.2
		応用生物科学科	181	109	151.2	94	66	85.0	97	62	82.9	97	57	78.6	100	64	86.3	192.8	145.6	167.7
		環境資源科学科	183	73	135.1	91	61	80.9	97	55	78.2	96	52	73.0	97	61	80.6	187.2	121.6	160.2
		地域生態システム学科	178	91	138.8	97	57	81.8	97	47	78.2	97	37	72.1	100	56	82.5	188.8	126.4	159.2
		共同獣医学科	190	123	153.4	94	64	85.9	100	68	85.4	100	65	82.1	100	72	89.7	198.4	155.2	177.1
		学 部 計	190	73	143.9	100	57	83.0	100	47	80.8	100	37	75.8	100	56	84.6	198.4	121.6	164.9
	工学部	生命工学科	173	79	135.6	97	50	82.4	93	58	81.0	98	58	78.0	98	58	83.0	188.8	137.6	163.5
		応用分子化学科	173	96	135.0	89	61	76.5	96	72	81.5	91	52	74.7	100	56	83.0	190.4	136.8	161.3
		有機材料化学科	169	91	132.4	94	56	80.8	94	56	81.2	91	48	73.9	96	60	81.9	181.6	135.2	161.4
		化学システム工学科	160	88	128.4	92	58	78.1	94	66	79.5	96	46	77.3	100	71	83.1	177.6	130.4	158.0
		機械システム工学科	171	92	134.5	97	34	76.9	100	60	80.9	97	44	77.2	100	58	82.7	184	126.4	157.0
		物理システム工学科	167	74	126.9	89	52	75.0	93	62	77.8	90	56	71.3	98	58	80.1	176	110.4	150.1
		電気電子工学科	175	93	128.9	97	57	74.6	96	57	78.9	90	43	72.4	100	58	81.7	177.6	122.4	150.2
		情報工学科	175	93	142.2	94	54	77.3	100	67	82.5	99	53	77.8	100	62	83.3	195.2	132.8	163.3
学 部 計	175	74	133.8	97	34	77.8	100	56	80.6	99	43	75.8	100	56	82.5	195.2	110.4	158.3		
日程	学部	学 科	国語 (配点:農200、工100)			地歴公民 (配点:農100、工50)			数学1 (配点:100)			数学2 (配点:100)			理科 (配点:100点×2科目)			外国語 (配点:農200、工100)		
			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
後期 日程	農学部	生物生産学科	184	125	157.0	95	70	83.9	93	72	82.1	94	48	74.4	97	64	84.8	195.2	168	184.6
		応用生物科学科	186	132	162.1	95	77	85.6	100	74	86.7	100	57	84.3	100	64	87.8	200	164	183.9
		環境資源科学科	195	117	160.1	95	65	79.8	90	69	80.1	96	56	78.9	95	63	82.0	190.4	161.6	178.0
		地域生態システム学科	176	127	153.6	91	63	84.3	97	70	84.7	98	53	78.7	97	63	81.3	196	156.8	177.3
		共同獣医学科	187	125	159.8	91	74	85.2	94	79	88.3	91	79	85.0	100	87	93.9	198.4	176	185.9
		学 部 計	195	117	158.4	95	63	83.7	100	69	84.0	100	48	79.9	100	63	85.0	200	156.8	181.4
	工学部	生命工学科	94.5	51.5	72.1	49	30	40.3	100	69	85.6	100	61	83.4	100	53	85.2	98.4	72	83.4
		応用分子化学科	85	45.5	69.6	45.5	27.5	38.8	98	53	84.0	98	57	79.1	100	64	88.6	94.4	70.8	82.0
		有機材料化学科	83.5	54.5	69.0	44	36	38.8	100	75	87.6	96	64	84.6	100	73	85.7	94	64.8	85.5
		化学システム工学科	73.5	61	66.3	46	30	39.8	97	72	82.7	93	73	79.9	98	69	86.2	92.8	77.6	85.3
		機械システム工学科	94.5	33.5	70.4	47	25.5	39.3	100	69	85.9	100	59	83.0	100	61	87.4	98.4	66	84.7
		物理システム工学科	90.5	43	64.9	47	17	36.6	100	70	83.3	96	63	80.1	100	68	87.3	88	58	79.5
		電気電子工学科	82	52.5	68.0	48.5	27	37.5	95	67	86.3	97	74	82.3	97	60	84.6	92.8	65.2	81.1
		情報工学科	96	46.5	69.2	48	24	38.1	100	83	91.3	100	69	89.0	100	64	87.6	98.4	69.6	84.4
学 部 計	96	33.5	69.3	49	17	38.9	100	53	86.0	100	57	83.0	100	53	86.7	98.4	58	83.4		

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	47.4% 138人	52.6% 153人	
	合格者	46.0% 29人	54.0% 34人	
応用生物科学科	志願者	42.6% 156人	57.4% 210人	
	合格者	41.0% 34人	59.0% 49人	
環境資源科学科	志願者	53.3% 154人	46.7% 135人	
	合格者	59.7% 43人	40.3% 29人	
地域生態システム学科	志願者	51.7% 164人	48.3% 153人	
	合格者	54.1% 46人	45.9% 39人	
共同獣医学科	志願者	37.9% 99人	62.1% 162人	
	合格者	40.0% 16人	60.0% 24人	
学部計	志願者	46.7% 711人	53.3% 813人	
	合格者	49.0% 168人	51.0% 175人	

● 工学部

	男		女	
生命工学科	志願者	47.5% 231人	52.5% 255人	
	合格者	40.2% 37人	59.8% 55人	
応用分子化学科	志願者	63.9% 149人	36.1% 84人	
	合格者	60.4% 32人	39.6% 21人	
有機材料化学科	志願者	67.6% 96人	32.4% 46人	
	合格者	72.3% 34人	27.7% 13人	
化学システム工学科	志願者	62.5% 130人	37.5% 78人	
	合格者	57.1% 24人	42.9% 18人	
機械システム工学科	志願者	88.1% 496人	11.9% 67人	
	合格者	88.4% 114人	11.6% 15人	
物理システム工学科	志願者	83.9% 234人	16.1% 45人	
	合格者	90.8% 59人	9.2% 6人	
電気電子工学科	志願者	86.7% 242人	13.3% 37人	
	合格者	89.1% 90人	10.9% 11人	
情報工学科	志願者	85.2% 260人	14.8% 45人	
	合格者	84.7% 61人	15.3% 11人	
学部計	志願者	73.7% 1,838人	26.3% 657人	
	合格者	75.0% 451人	25.0% 150人	

④ 志願者・合格者の現浪比(%) [総表]

● 農学部

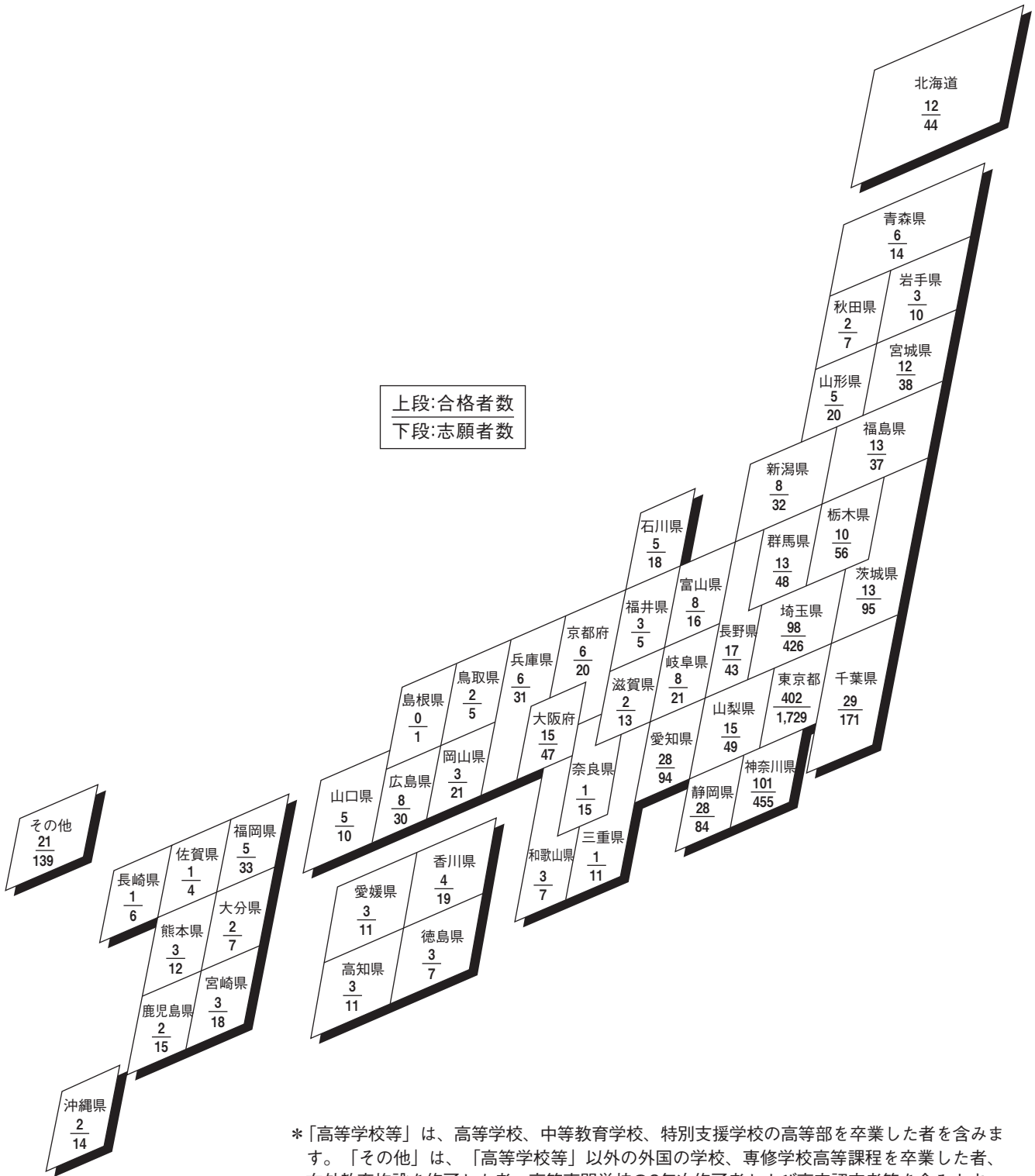
	現役		浪人	
生物生産学科	志願者	77.5% 217人	22.5% 63人	
	合格者	74.6% 47人	25.4% 16人	
応用生物科学科	志願者	81.3% 278人	18.7% 64人	
	合格者	78.7% 63人	21.3% 17人	
環境資源科学科	志願者	74.9% 209人	25.1% 70人	
	合格者	66.7% 46人	33.3% 23人	
地域生態システム学科	志願者	81.8% 256人	18.2% 57人	
	合格者	82.1% 69人	17.9% 15人	
共同獣医学科	志願者	64.0% 158人	36.0% 89人	
	合格者	66.7% 26人	33.3% 13人	
学部計	志願者	76.5% 1,118人	23.5% 343人	
	合格者	74.9% 251人	25.1% 84人	

● 工学部

	現役		浪人	
生命工学科	志願者	62.7% 297人	37.3% 177人	
	合格者	63.7% 58人	36.3% 33人	
応用分子化学科	志願者	68.4% 156人	31.6% 72人	
	合格者	71.2% 37人	28.8% 15人	
有機材料化学科	志願者	71.6% 101人	28.4% 40人	
	合格者	80.9% 38人	19.1% 9人	
化学システム工学科	志願者	68.3% 142人	31.7% 66人	
	合格者	71.4% 30人	28.6% 12人	
機械システム工学科	志願者	66.5% 359人	33.5% 181人	
	合格者	64.3% 81人	35.7% 45人	
物理システム工学科	志願者	58.9% 162人	41.1% 113人	
	合格者	54.8% 34人	45.2% 28人	
電気電子工学科	志願者	66.9% 182人	33.1% 90人	
	合格者	67.3% 66人	32.7% 32人	
情報工学科	志願者	64.1% 180人	35.9% 101人	
	合格者	67.1% 47人	32.9% 23人	
学部計	志願者	65.3% 1,579人	34.7% 840人	
	合格者	66.5% 391人	33.5% 197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。

平成30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

(一般入試)

採点・評価のポイントと方法	
<p>大学入試センター試験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。</p>	
合否判定について	
<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	

(特別入試)

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、レポート、面接により、環境資源科学科への適性と学習意欲を量ります。その後、大学入試センター試験で受験を課する教科・科目の得点合計が合格基準点(420点)以上であった者を合格者とします。
	推薦入試	推薦書、調査書および志望理由書により、農学部における適性および学習意欲を量ります。適性と判断された者について、大学入試センター試験の得点の高い順から合格者とします。
	帰国子女	学力試験、面接の成績および成績証明書等により評価します。
	社会人	志望理由書により、農学部における適性および学習意欲を量ります。学力試験、面接、調査書等について評価を行い、学科への適性を勘案しつつ、原則として評価値の高い順から合格者とします。
	私費外国人留学生	面接、日本留学試験等の総合成績の高い順から合格者とします。
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。
	推薦入試	推薦書、調査書、志望理由書、小論文、面接および大学入試センター試験の成績により評価します。
	帰国子女	小論文、面接、志望理由書および成績証明書等により評価します。なお、生命工学科、電気電子工学科、情報工学科は小論文試験を行いません。面接においては、全学科口述による簡単な基礎学力テストを行います。
	私費外国人留学生	面接、日本留学試験等の総合成績の高い順から合格者とします。

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。

一般入試 ■ 前期日程 ■
特別入試 ■ 帰国子女（農学部） ■
■ 社会人（数学を除く） ■

物 理 (Z)

評価方法

「力と運動」、「波」、「電気と磁気」という物理の主要分野から一題ずつ、合計三題出題しました。各分野における物理の基本的概念を理解しているか、その概念を正しく組み立てて考えることができるか、式の意味を正しく理解し計算できるか、得られた結果を物理的に考察できるかを評価しました。

評価ポイント

① (力と運動)

円板から投げ出された物体や、円板とともに回転する物体の運動を考察する問題です。円板から投げ出された物体の運動を頭の中で正しくイメージできるかを問いました。与えられた数値に基づいて円板の回転角度や物体の移動距離を具体的に計算してみると、運動のイメージが明らかになってきます。円板とともに回転する物体の運動を問う問題では、物体に作用する様々な力の向きを正しく判断することが解答のポイントです。回転の角速度が小さすぎても大きすぎても、物体は円板上で静止して見えません。様々な力の大きさを比較し、正しく場合分けを行う能力を評価しました。

② (波)

回折格子に関する問題です。[1]では単色光・可視光・白色光の回折現象の基本的な理解や計算力を問いました。また、回折次数に関する理解も問いました。指数が負の場合の除算を間違えている解答が多く見受けられました。1次光と2次光が重なる時（すなわち、回折角が同じとき）の波長に関する問いは、式の意味を正しく捉えられるかがポイントです。また、紫外線・赤外線という言葉の意味や性質の理解をはかるために、波長と色の関係を問いました。[2]では回折格子の明線の条件式をホイヘンスの原理の立場から導出する力を問いました。物理現象に対して数学を適切に用いることができるか、一般化した次数の条件式が正しく理解できるかがポイントです。

③ (電気と磁気)

電場から電荷に及ぼされる力とその力による電荷の位置エネルギーに関する問題です。力のモーメントによる剛体の回転運動と組み合わせられての出題が目新しいかもしれませんが、問うている内容は静電気学の基本です。基本的な式に基づいて正しく答えを計算できることも大切ですが、様々な電場、あるいは点電荷の作る電場の中で問題の電気双極子が受ける力や持つ位置エネルギー、そしてその運動をイメージすることができれば、多くの問題の答えに直観的にたどり着くことができます。最後の問いでは、運動する電荷に磁場が加わったときの運動の変化について記述での解答を求め、物理的な状況を適切に表現する力を評価しました。

受験生へのメッセージ

物理は基本的な概念から出発し、論理的思考の積み重ねにより様々な現象を理解する科目であり、身の回りの様々な技術に利用されています。教科書に書いてある内容を理解した上で、日頃から身の回りの現象や技術の原理について考えることで、物理に対する興味や理解が深まるでしょう。単に公式を使って問題を解くのではなく、公式に含まれている物理的な意味をよく考え、実際の現象と関連付けて理解するように努めてください。

化 学 (Z)

評価方法

高校で学ぶ化学基礎と化学を理解した上で、応用する能力を求めています。限られた時間で題意を正しく把握し、論理的に考察することができる受験生が高得点をとれるように配慮しました。計算問題では「考え方と計算過程」も記述させて正しい道筋をつけられる能力を、記述式問題では指示通りの分量に解答をまとめる能力を、有機化合物の構造決定では与えられた複数の情報を組み合わせて正解に到達する能力を評価しました。

単位と有効数字が重要であることは言うまでもありません。

評価ポイント

- ① ダイヤモンドとグラファイトの構造、結合、性質に関する問題です。単位格子と密度や結合距離の理解を数値の算出や文字式の導出によりチェックした後、ダイヤモンドと類似した構造を持つ化合物の構造を説明もしくは図示することを求め、さらにグラファイトは「共有結合」の結晶でありながらグラフェン同士が分子間力で結びついているとは具体的にどのような状況なのか、グラフェン間距離とCC結合のデータから説明することを求めました。教科書の異なる単元で学んだ項目を結びつけて考察する能力、数値データから重要な情報を引き出す能力、科学的説明文を作成する能力を評価しました。
- ② バイオエタノールを題材に、アルコール発酵と反応速度論について出題しました。[1]では化学量論関係が正しく理解できているかを問いました。[2]では、ヘスの法則を用いて対象となる反応の熱化学方程式を求めましたが、発熱反応と吸熱反応を逆にしている答案が多かったのは残念でした。[3]はエタノールの燃焼熱と顕熱の関係の計算問題で、正確に、かつ迅速に計算できる能力を問いました。[4]では、液滴を小さくすることにより単位体積当たりの表面積が大きくなるので反応速度が増大すること、を定性的に理解しているかを問いました。[5]はグラフから平均の反応速度を読み取る問題で、単位もつけて答える形式にしました。[3]と[5]では有効数字も採点対象としました。
- ③ 鉛蓄電池および銅の電解精錬、また合金と金属めっきについて問いました。[1] (1)(2)は鉛蓄電池の正極と負極での反応、銅の電解精錬の陽極と陰極での反応、および陽極泥の発生要因に関する基礎力を問いました。(3)(4)は銅の電解精錬後の純銅の質量増加量、および銅の含有量と鉛蓄電池の正極の質量増加量との関連を問いました。[2] (1)は黄銅中の銅の割合を沈殿したCuSの質量をもとに答える問題ですが、沈殿をZnSと混同している答案が少なからずありました。(2)は多くの教科書に記載されている基本事項ですが、完答できた受験生は1割にも満たませんでした。(3)は亜鉛、鉄、スズのイオン化傾向に関する応用問題ですが、表現力の差が解答に反映されました。
- ④ 有機化合物の性質と反応に関して、基礎知識と与えられた情報をもとにして考察する能力を問いました。[1]の低分子炭化水素の特徴に関する選択問題では、全てを正解していても部分点を与えました。[2]、[3]では、元素分析の原理について問いましたが、それぞれの物質の役割を理解しているかを評価しました。[4]～[6]は、元素分析による組成式と化合物の特徴から構造を問いましたが、情報一つずつ整理していけば正解が導かれます。[7]ではアルデヒドとアルコールの2ヶ所の酸化反応を問いましたが、第二級アルコールの酸化に気がつかない答案も見られました。[8]のアセトアミノフェンの合成法は、与えられた条件をもとにして考察すれば正解が導かれます。

受験生へのメッセージ

高校の化学が暗記科目だと信じて疑わない受験生が多いのはやむを得ませんが、本学に入学する人に最も求めたいのは、知識を多く身につけていることではなく、様々な現象を注意深く観察して論理的に考察して応用できる能力です。

生 物

評価方法

高校までに習得してきた生物学の基礎知識を十分に理解したことを確認することを目的として、細胞生物学、遺伝学、植物学、動物学、微生物学を題材とした分子生物学に関する知識を、正しい用語で論理的に記述できるかどうかを評価の対象としました。

評価ポイント

- ① 基本的な細胞と遺伝に関する問題です。だ腺の巨大染色体や細胞分裂の観察を実験実習で行ったと思います。そこで経験したことと授業で習った知識をきちんと結びつけておくことが大切です。生物学は単に暗記すれば解けるものではありません。生物の中で何が行われているか理解しておくことが必要です。また、メンデルの法則は中学時に習いますが、遺伝学の基礎知識として大変重要です。遺伝子が座している染色体について正しく理解できるかが評価のポイントです。
- ② 設問Ⅰは光合成のしくみについて問う問題です。ATPの合成や気孔の開閉のしくみなどについて、単純な暗記ではなく個々の知識を体系的に理解できていることが求められます。設問Ⅱは物質生産と群落構造について問う問題です。教科

書で修得する知識を応用して考えることができるかが評価のポイントです。

- [3] 設問Ⅰは、哺乳動物の血液凝固機構および関連して血液の細胞に関して問う問題です。正しく凝固反応のカスケードを理解していることと、血液細胞がどのように作られどこで処理されるかの基礎的知識が問われます。設問Ⅱは、哺乳動物の目の構造および機能に関して高校で習得する範囲内で正しく理解しているかが評価のポイントです。
- [4] 原核生物における遺伝子発現の調節機構とバイオテクノロジーに関する問題です。設問Ⅰでは、遺伝子発現に関わるタンパク質やDNA配列の名称、これらに関わる分子レベルでのしくみを正しく理解しているかを問いました。設問Ⅱは、高校で学習した知識を発展させて考える能力を問いました。また、図から必要な情報を抽出して、正しく計算ができるかも重要なポイントです。

受験生へのメッセージ

出題範囲は、例年どおり、ミクロからマクロな分野に至る幅広い生命科学に関する知見について問いました。我々の日常生活に関係の深い農学や工学の研究分野において、基礎から応用までの幅広い生物学を学ぶ際に、地球上で生じる種々の生命現象の探索や理解に加えて、生物を生産や解析のためのツールとして効率的に利用するテクノロジーを拓く際に基盤となる知識や、或いは動物に医療措置を加える際に必要とされる知識を身に付けて戴きたいと願います。高校までに学ぶ、実験や観察といった実践的な勉強と、それらを正確に描写できる記述力をしっかりと身につけてください。

英語 (Z)

評価方法

やや長めの論説文1編、中程度の長さの論説文1編、会話文とそれに関連する自由作文の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把握する力、英語の構造を理解し、また表現の意図を的確に把握する力、英語で自分の考えを述べる力を、論述式の問題、多肢選択問題、自由作文など、さまざまな形式の問題を通して評価しています。

評価ポイント

- [1] 農業に最新技術がどのように応用されているのかを述べたやや長めの論説文です。
- [1] セクション[A]と[B]の間の論理関係の理解を、多肢選択問題によって確認する問題です。
- [2] セクション[A]を把握する要となる箇所の理解度を、多肢選択問題によって確かめています。
- [3] 空欄に適切な日本語の表現を補って文を完成させる問題で、本文の理解度を確かめています。
- [4] 本文中の空欄に入る適切な語を選ぶ問題で、議論の流れの理解を確認しています。
- [5] 本文の趣旨の理解度を、多肢選択問題によって確かめています。
- [2] 文字と思考の関係についての中程度の長さの論説文です。
- [1] 本文を把握する要となる箇所の理解度を、多肢選択問題によって確かめています。
- [2] 本文中の空欄に入る適切な語を選ぶ問題で、議論の流れの理解を確認しています。
- [3] 英文和訳問題によって、文法的知識および文脈の理解度を確かめています。
- [4] 英文全体の趣旨の理解度を、多肢選択問題で確かめています。
- [3] 2020年東京オリンピックをめぐる会話文です。
- [1] 会話の文脈にふさわしい語句を選ぶかを、空欄補充多肢選択問題で確かめています。
- [2] 本文の空欄に入る適切な語を書く問題で、会話の理解度を確かめています。
- [3] 会話の個別部分の理解度を、多肢選択問題によって確かめています。
- [4] 会話の個別部分の理解度を、多肢選択問題によって確かめています。
- [5] 会話の個別部分の理解度を、多肢選択問題によって確かめています。
- [6] 会話内容と関係のあるトピックについて、具体的な理由を挙げながら自分の考えを英語でまとめ、表現する力を確かめています。

受験生へのメッセージ

入学試験問題では、入学後に求められる英語のリーディング

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。大学での学問の探究に必要な論理的文章の読解力および表現力を養い、また英語のコミュニケーションにおける総合力を高めるよう努めましょう。

数学 (Z)

評価方法

複数の採点者が解答用紙の指定箇所に書かれた答案を丁寧に読んで採点します。答案を作成する際には「自分の考えた解法を他の人にわかってもらう」ことが大切です。ひとりよがりの作文や計算式のみを羅列は評価されません。評価は次の3項目について行いました。

- (1) 高等学校で学習する数学の基本的な事柄が理解できているか。
- (2) 答えを導いた方法が論理的かつ明確に書かれているか。
- (3) 必要な計算が最後まで正確に実行できるか。

評価ポイント

- [1] 平面図形の問題です。幾何学的な条件から正しく式を立て、計算することができるかを評価しました。[1]は線分上の点の内分の比を用いて三角形の内部にある点をベクトルの形で表す問題です。[2]は線分の中点の性質、[3]は角の二等分線の性質、[4]は垂直なベクトルの性質をそれぞれ用いて[1]で求めた点を決定する問題です。なお、本問はベクトルの計算を用いなくても平面幾何学の定理を用いて解くこともできます。
- [2] 数列の問題です。[1]は漸化式から一般項を求める問題です。等比数列の漸化式の形に変形することで求めることができます。[2]は積分を含む条件式から漸化式を導く必要があります。導いた漸化式から求める数列の階差数列の一般項がわかるので、それから求める数列がわかります。[3]は[2]の結果を用いれば求まりますが、 $n=1$ のときの議論が必要ことに注意してください。
- [3] 無理関数を含む関数の微分と極限についての問題です。[1]は最小値を求める問題です。関数の増減を導関数を用いて正確に把握することが大切です。[2]は接線と方程式の解の個数に関する問題です。一般には、定点を通る直線が曲線と複数の接点をもつ可能性があるのに注意が必要です。場合分けが全ての場合を尽くしているかどうか確認しましょう。与えられた点の位置により接線の本数が変わりますが、接線が「無い」場合は「本数が0」と答えて構いません。[3]は漸近線の傾きを求める問題です。極限の計算が正しくできるか、必要十分であることの議論が正確に行えているか、を評価のポイントにしました。
- [4] 三角関数を含む関数の積分の問題です。1では三角関数の積和公式、倍角の公式、[1](2)では部分積分法を用いて不定積分を求めることができます。[2]では、まず被積分関数を展開したときの各項に対して[1]の結果と半角の公式などを適用することにより定積分が求められ、これをa、bの2次関数とみて平方完成することで最小値を求めることができます。積分の基本的な技法と計算力を評価しました。

受験生へのメッセージ

数学は科学技術や金融など様々な分野の基礎でもあります。大学で専門科目を学ぶためにも高校の数学をしっかりと身につけてください。なお、本誌の解答例はあくまでも一例です。別の方法で解いてみると問題の理解が深まります。また、試験時間が限られていますから短時間で要点をまとめてわかりやすく書く練習も必要です。

一般入試

■ 後期日程 ■

英語 (K)

評価方法

短めの論説文1編、やや長めの論説文1編、中程度の長さの論説文1編、やや長めのインタビュー形式の会話文とそれに関連する自由作文の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把握する力、英語の構造を理解し、また表現の意図を的確に把握する力、英語で自分の考えを述べる力を、論述式の問題、多肢選択問題、自由作文など、さまざまな形式の問題を通して評価しています。

評価ポイント

- ① 夢の働きについて論じた短めの長さの論説文です。
- [1] 第1パラグラフの理解度を、文を完成させる多肢選択問題で確かめています。
 - [2] 第2、第3パラグラフの文脈の理解度を、空所補充の多肢選択問題で確かめています。
 - [3] 代名詞の理解度を、語句を抜き出す問題によって確かめています。
 - [4] 代名詞の理解度を、日本語による説明既述によって確認する問題です。
- ② 言語の意味に関するやや長めの論説文です。
- [1] 英文全体を理解する力を、語句を抜き出して空所を補う問題によって確かめています。
 - [2] 英文の議論の流れを理解する力を、空所補充多肢選択問題によって確かめています。
 - [3] 英文の重要個所の理解度を、本文から語句を抜き出す問題で確かめています。
 - [4] 英文の議論の流れを理解する力を、日本語による既述によって確認する問題です。
 - [5] 最後のパラグラフ全体の理解度を、語句を抜き出す問題によって確かめています。
 - [6] 英文全体の理解度を、多肢選択問題で確かめています。
- ③ 文化のグローバル化についての中程度の長さの論説文です。
- [1] 第1パラグラフの理解度を、多肢選択問題で確かめています。
 - [2] 第2パラグラフの理解度を、空所補充多肢選択問題で確かめています。
 - [3] 第3パラグラフの理解度を、日本語による説明既述によって確認する問題です。
 - [4] 英文全体の趣旨の理解度を、多肢選択問題で確かめています。
 - [5] 英文全体の趣旨の理解度を、多肢選択問題で確かめています。
- ④ 蜂の個体数をめぐるインタビュー形式の会話文です。
- [1] 会話全体の流れを理解する力を、多肢選択問題によって確かめています。
 - [2] 会話の個別部分の理解度を、多肢選択問題によって確かめています。
 - [3] 会話内容と関係のあるトピックについて、具体的な理由を挙げながら自分の考えを英語でまとめ、表現する力を確かめています。

受験生へのメッセージ

入学試験問題では、入学後に求められる英語のリーディング力、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。大学での学問の探究に必要な論理的文章の読解力および表現力を養い、また英語のコミュニケーションにおける総合力を高めるよう努めましょう。

物 理 (K)

評価方法

「力と運動」、「波」、「電気と磁気」「熱」という物理の主要分野から一題ずつ、合計四題出題しました。各分野における物理の基本的概念を理解しているか、その概念を正しく組み立てて考えることができるか、式の意味を正しく理解し計算できるか、得られた結果を適切にグラフに表しグラフを使って物理的に考察できるかを評価しました。

評価ポイント

- ① (力と運動)
- 力のつり合い、仕事と力学的エネルギーについて考察する問題です。特に摩擦力が作用したときの状態を、式や図を用いて正しく理解する能力を問いました。[1]では斜面にはたらく力のつり合いについて、方向ごとの成分に分解した考え方ができるか、摩擦力の作用方向が異なる時に式を正しく導けるかを評価しました。[2]では、運動エネルギーおよびばねの弾性力による位置エネルギーを理解しているか、摩擦力が作用する場合には運動エネルギーの一部が動摩擦力のする仕事として使われることを理解しているかを評価しました。
- ② (波)
- ドップラー効果を通して波の伝わり方を考える問題です。音源、媒質、検出器、それぞれが静止している場合と動いている場合をとりあげ、音波の波長や検出される振動数がどのように変わるかについて正しく理解しているかを問いました。さらに、複数の音源と検出器からなる系で、ドップラー効果を考えました。全体を通して、基本原理の理解

- と論理的な思考がなされているかを重視して評価しました。
- ③ (電気と磁気)
- 抵抗・コイル・コンデンサーを含む回路の電気振動に関する問題です。[1]では、抵抗とコンデンサーを含む回路において、コンデンサーを充電する際の電荷の移動による各素子の電圧や電流の変化に対する理解を評価しました。[2]では電気振動とばね振り子の対応関係を理解しているかがポイントです。[3]では、電流計や電圧計の内部抵抗を考慮した回路において、オームの法則やキルヒホッフの法則、ジュール熱などの概念を正しく理解しているかを問いました。
- ④ (熱)
- シリンダー内の気体の熱変化についての問題です。単一シリンダー内の気体について、[1]では熱変化を、[2]では真空内への断熱変化を問いました。[3]では二つのシリンダー内の気体の相互の熱変化を扱いました。[4]では液体の沸騰とその前後で物質量が刻々と減少する気体の等圧変化についての理解を問いました。熱変化の公式を的確に使えるか、熱変化の内容をグラフから読み取って表現できるかがポイントです。いずれも基本的な熱現象を的確に理解していれば困難なく解答できる問題です。

受験生へのメッセージ

物理は基本的な概念から出発し、論理的思考の積み重ねにより様々な現象を理解する科目であり、身の回りの様々な技術に利用されています。教科書に書いてある内容を理解した上で、日頃から身の回りの現象や技術の原理について考えることで、物理に対する興味や理解が深まるでしょう。公式を数式として使えるだけでなく、その式が示す内容をグラフ化するなどして具体的な意味を考える訓練を積んでおく、新傾向の問題に対する応用力の幅が広がるでしょう。

化 学 (K)

評価方法

高校で学ぶ化学の基礎の習得と理解度、基礎を活用して応用問題に取り組む能力を評価しました。問題を通して、実験手順の読解能力、操作の正確な把握能力、理論的に思考して回答する能力、正確な数値を算出する能力等を評価しました。

評価ポイント

- ① ハロゲンと軸として、無機化合物の性質、酸化還元反応を含む化学反応全般について問いました。[2]の(12)の錯イオンの化学式については、配位の考え方と問題文中の説明を理解できれば答えられる問題です。[6]については、「分子間で」、「水素結合」がキーワードとなります。全体的に基礎的な出題ですが、指示を正しく理解して、化学式、化学反応式など注意深く解答することが重要です。
- ② [1]では、炭酸水の入った容器の栓を抜くと炭酸水から気泡が発生するという身近な例を題材に、炭酸の電離平衡、弱酸におけるpHおよび電離度の計算、気体の溶解度に関するヘンリーの法則、気体の状態方程式、物質量の計算の理解度を評価しました。またその気泡発生理由を記述問題により問いました。[2]では、固体の無水物および水和物の溶解度の計算法、また単位が異なる濃度の換算の理解を評価しました。
- ③ アルコールおよびカルボン酸誘導体を中心に有機化合物の構造、性質、反応を総合的に問いました。[1]では、構造異性体・立体異性体や抽出分離操作の理解度に加えて、脂肪族アルコールおよびヒドロキシ酸の性質や反応の理解度を評価しました。[2]では、芳香族化合物およびアミノ酸の官能基の性質について、その理解度を評価しました。
- ④ 繊維とゴムを題材に天然高分子と合成高分子について総合的に問いました。[1]～[3]、[6]では、繊維の分類、構造、重合様式等の基本的な理解を問いました。[4]、[5]では、高分子側鎖の置換度、共重合体の組成比を求める思考力と計算力を評価しました。[7]、[8]では、高分子の構造と性質の関係を論理的に説明する能力を、記述問題で評価しました。

受験生へのメッセージ

化学の勉強は、機械的な学習では意味がありません。様々な物質の構造や性質、化学変化や物理変化を通じた物質の変化、最先端科学での化学の応用や身近な生活環境における化学の恩恵等を総合的に関連付けて深く理解することが重要です。また問題の意図や内容を正確に把握して取り組む能力も重要となります。

数 学 (K)

評価方法

複数の採点者が解答用紙の指定箇所に書かれた答案を丁寧に読んで採点します。答案を作成する際には「自分の考えた解法を他の人にわかってもらう」ことが大切です。ひとりよがりの作文や計算式のみ羅列は評価されません。評価は次の3項目について行いました。

- (1) 高等学校で学習する数学の基本的な事柄が理解できているか。
- (2) 答えを導いた方法が論理的かつ明確に書かれているか。
- (3) 必要な計算が最後まで正確に実行できるか。

評価ポイント

- ① 空間図形と空間ベクトルに関する問題です。[1]は直線上の点を媒介変数表示し、垂直条件を2つのベクトルの内積の等式で表すことにより、求める点の座標が得られます。[2]で求める点D、Eは点Cを直線ABを軸として正および負の向きに120°回転して得られる点です。様々な解き方が考えられます。点Dと点Eのx、y、z座標はどちらも2本の1次方程式と1本の2次方程式からなる同じ連立方程式を満たすため、これを解けば答えが得られます。2点D、Eの座標すべてを6つの未知数として6元連立方程式をたてる方法も考えられますが、この方法では計算が複雑になり正答率は低いようでした。[3]は平面α上の点を2つの媒介変数を用いて表し、垂直条件を用いて媒介変数の値を決めるという方法が高校数学の範囲では標準的な解法です。
- ② [1]は対数関数の積分を用いて定義された関数を使った不等式を証明する問題、[2]はnの累乗と階乗に関する不等式を証明する問題です。[1]は様々な解法があります。定積分の性質を用いて不等式を直接示す方法や、f(x)を微分して平均値の定理を用いる方法などがあります。いずれも高校で学習する数学の基本的な事項が理解できているか、数学的な論証が正しくできているかを評価ポイントとしました。[2]は[1]の不等式と対数の性質を利用すれば簡潔な証明が得られます。[1]を直接利用しない解法についても数学的に証明がきちんとできているかを評価ポイントとしました。

受験生へのメッセージ

数学は科学技術や金融など様々な分野の基礎でもあります。大学で専門科目を学ぶためにも高校の数学をしっかりと身につけてください。なお、本誌の解答例はあくまでも一例です。別の方で解いてみると問題の理解が深まります。また、試験時間が限られていますから短時間で要点をまとめてわかりやすく書く練習も必要です。

特別入試(AO入試)

■ ゼミナール入試 ■

第1回ゼミナール

講義内容

「海洋環境問題(海洋酸性化)」というテーマのもと、はじめに地球の構造と水圏、とくに海洋について説明し、次に海洋環境問題のうち、大気と海洋の関わりにおける環境問題として海洋酸性化についての説明を行いました。

課題

- ①大気中の水の平均滞留時間
- ②水域と汚染の関係
- ③大気と海洋における二酸化炭素(CO₂)の移動
- ④海洋酸性化の機構
- ⑤海洋の深度と炭酸カルシウムの状態
- ⑥海洋酸性化と今後の課題

第2回ゼミナール

講義と実験の内容

地球の環境でCO₂が果たしている役割と循環というテーマのもと、主に炭酸による風化というトピックを中心に講義と実験を行いました。炭酸の酸性についての実験や計算をしました。また、CO₂濃度によって炭酸カルシウムの溶解や沈殿形成が左右されること、その例として硬水やポットの中の沈殿(缶石)や鍾乳洞・鍾乳石などがあることを、実験を交えて説明しました。

課題

- ① pHに関する説明と計算
 - (1)pHについての言葉による説明
 - (2)pHの異なる水溶液を混合した場合のpHについての計算
 - (3)大気CO₂濃度が450ppmのときのpHの計算
- ② 自然界の水におけるpH緩衝能力の有無とその仕組みの説明
- ③ 富栄養湖の表層におけるpHの日変化の説明
- ④ 鍾乳洞と鍾乳石という現象の説明
- ⑤ 地下水や湧水で時間とともにpHが上昇する理由の説明
- ⑥ 石灰岩が溶解したときに発生する気体の体積の計算
- ⑦ 生物が陸上に生息することにより風化が促進する理由の説明

面 接

評価方法

面接は、面接担当者3名により、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うかがいました。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るか、礼儀の面での問題はどうか、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。でも、身近で重要な話題や現象をわかりやすく扱っているのも、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。

特別入試(AO入試)

■ SAIL入試 ■

プレゼンテーションおよび面接

(工学部 物理システム工学科)

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「特別活動レポート」およびプレゼンテーションの内容に関する質疑応答を含む面接を実施して、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道筋を明確に示すことができるか。
- 3) 自分の考えを正しく、わかりやすく説明できるか。

(工学部 情報工学科)

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じた問題解決能力の確認および数学と情報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) 新たな情報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) 志願者の情報工学技術者・研究者としての潜在的な能力

特別入試

■ 推薦入試（工学部） ■

（工学部）

小論文（物理システム工学科・情報工学科を除く）

【生命工学科】

評価方法

生命に関連する科学や工学に関する200語程度の英文を出題し、書かれている内容の理解度や、内容に関する受験者の考えを評価しました。答えは短い文章で記載する形としました。

評価ポイント

- 1 英文が理解できる英語力があるか。
- 2 理科の知識に基づき、内容が正確に理解できているか。
- 3 論理的な思考ができていないか。
- 4 文章が明確に書かれているか。
- 5 いろいろな観点から客観的に物事を論じているか。

【応用分子化学科】

評価方法

高校の化学で学習する重要な法則や現象について、図を用いずに日本語の文章で説明してもらいました。化学の基礎知識のみでなく、課題に対する現実的な問題点の指摘や実験上の工夫など、洞察力や課題解決のための発想力を特に高く評価しました。

評価ポイント

- 1 化学に対する興味を裏付ける的確な基礎知識と理解力
- 2 与えられた課題を解決するための手順を構築する発想力
- 3 問われている課題に対し、論理的整合性を持った考察ができていないか
- 4 日本語の文章表現が正確であるか

【有機材料化学科】

評価方法

化学に関連する科学や技術についての英文記事を読ませ、その内容に関する受験生の理解と、それに加えて別の事象との類似性についての考察を課して、論理的思考による文書理解・文書作成能力の評価を行いました。

評価ポイント

- 1 化学的な視点で物事を捉える力
- 2 社会的な科学・技術の話題への関心
- 3 受験生にとって未知の物事の考察を進める姿勢・能力と論理的展開力
- 4 文書作成能力

【化学システム工学科】

評価方法

英語で書かれた科学技術論文の一部を読んでもらい、著者が指摘している問題を理解しているかを評価するとともに、地球環境問題について自分の考えを述べてもらいました。英文読解力、論理的思考、作文能力、科学技術者を志す者としての意識を評価し、以下の評価ポイントに基づき採点しました。

評価ポイント

- 1 与えられた英文の内容が正しく読み取れているかを評価しました。
- 2 出題された問題に対し、自分の考えが論理的にまとめられているかを評価しました。
- 3 出題された問題に対し、指定された文字数で正しい文章としてまとめられているかを評価しました。
- 4 解答全体を通して、科学技術者を志す者としての意識や考えが述べられているかを評価しました。

【機械システム工学科】

評価方法

物理に関する設問に関し記述式で論述することで、物理概念の理解、論理的な文章作成表現力などに加え、説明に必要な条件や変数を適切に設定できるかも評価しました。

評価ポイント

- 1 設問の内容を読み解く物理、数学の基本的知識と読解力
- 2 物理概念を理解して、変数を設定して一般化し、必要な公式を用いる物理的素養
- 3 論理的に解答を導き、自分の考えを適切に表現する文章力

【電気電子工学科】

評価方法

電気電子工学に関連した物理の課題に対し、そのモデル化、論理的・数学的解決力、および表現力を評価しました。正解を出すことだけを目的として評価は行っておりません。適切な問題設定を行い、自ら解決する道筋を考え、それらを分かりやすく説明する力を評価しました。

評価ポイント

- 1 物理、数学の基本的な知識を持っており、運用できるかを評価しました。
- 2 日本語、図面により適切に表現できるかを評価しました。
- 3 様々な条件を考え、適切に分類、表現する問題設定能力を備えているかを評価しました。
- 4 論理的な問題解決能力を備えているかを評価しました。

面接

評価方法

工学部では各学科の選考方針にしたが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
 - 5 独創的・個性的なヴィジョン
 - 6 これまでの勉強・学習内容

特別入試

■ 帰国子女入試（工学部） ■

（工学部）

小論文（生命工学科・電気電子工学科・情報工学科を除く）

【応用分子化学科】

評価方法

高校の化学で学習する重要な法則や現象について、図を用いずに日本語の文章で説明してもらいました。化学の基礎知識のみでなく、課題に対する現実的な問題点の指摘や実験上の工夫など、洞察力や課題解決のための発想力を特に高く評価しました。

評価ポイント

- 1 化学に対する興味を裏付ける的確な基礎知識と理解力
- 2 与えられた課題を解決するための手順を構築する発想力
- 3 問われている課題に対し、論理的整合性を持った考察ができていないか
- 4 日本語の文章表現が正確であるか

【機械システム工学科】

評価方法

物理に関する設問に関し記述式で論述することで、物理概念の理解、論理的な文章作成表現力などに加え、説明に必要な条件や変数を適切に設定できるかも評価しました。

評価ポイント

- 1 設問の内容を読み解く物理、数学の基本的知識と読解力
- 2 物理概念を理解して、変数を設定して一般化し、必要な公式を用いる物理的素養
- 3 論理的に解答を導き、自分の考えを適切に表現する文章力

* 有機材料化学科、化学システム工学科は志願者がいなかったため、平成30年度帰国子女入試を実施しませんでした。

【物理システム工学科】

評価方法

物理に関する課題に記述してもらい、以下の観点から評価しました。

評価ポイント

- 1 的確かつ十分な内容を記述しているか。
- 2 記述が論理的で内容に間違いがないか。

面接

評価方法

工学部では各学科の選考方針にしたが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
- 5) 独創的・個性的なヴィジョン
- 6) これまでの勉強・学習内容

特別入試

■ 私費外国人留学生入試 ■

面接

(農学部)

評価方法

面接は、1) 勉強に関すること、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

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

平成30年度入学試験問題

① **一般入試前期日程（個別学力検査）**
特別入試（帰国子女（農学部）および
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 **一般入試後期日程（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）

③ **特別入試**
（帰国子女（農学部）および社会人は上記①のとおり）

■ 推薦入試（工学部 生命工学科、応用分子化学科、有機材料化学科、
化学システム工学科、機械システム工学科、電気電子工学科）
小論文（著作権の関係で一部掲載を差し控えさせていただきます。）

■ 帰国子女（工学部、応用分子化学科、機械システム工学科、物理システム工学科）
小論文（著作権の関係で一部掲載を差し控えさせていただきます。）

① 一般入試前期日程 (個別学力検査)
特別入試 (帰国子女 (農学部) および社会人 (理科と英語のみ出題))

物 理 (Z)

1 静止した水平面上に、原点 O と X 軸、 Y 軸をとる。図 1-1 は、その上に置いた半径 R の円板を上面から見た図である。円板は、その中心が原点 O に固定されており、 O を中心に一定の角速度 $\omega (> 0)$ で反時計回りに回転する。また、円板には、方眼と半径 $\frac{R}{2}$ の円が描かれている。その方眼に対して図 1-1 に示すように、円板の中心を原点として x 軸と y 軸をとる。円板上の観測者と、静止した水平面上に立っている観測者の二つの視点から物体の運動を観測した場合について考えよう。ただし、空気抵抗は無視できるものとする。

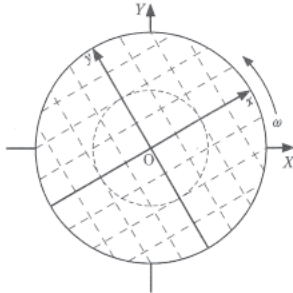


図 1-1

[1] x 軸と X 軸が図 1-2 に示すように重なったときに、小球を円板の中心から X 軸の正の方向に速さ v_0 で投げ出した。円板の表面はなめらかで、小球にはたらく摩擦力は無視できるものとする。投射した時刻を 0 とすると、時刻 t における小球の X 座標は $X = v_0 t$ 、 Y 座標は $Y = 0$ と表される。円板の上を進む小球の運動に関して以下の問いに答えよ。

- (1) 円板に乗って円板とともに回転する観測者から見た、時刻 t における小球の x 座標と y 座標を、 R 、 t 、 v_0 、 ω の中から必要なものを用いて表せ。
- (2) その後、小球は円板の外周上の点 A に到達した。A の x 座標と y 座標を、 R 、 v_0 、 ω の中から必要なものを用いて表せ。

— 1 —

◇M2(436-7)

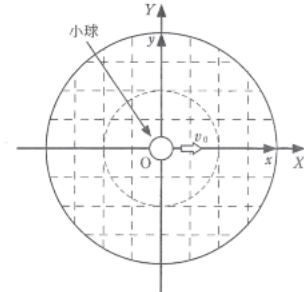


図 1-2

(3) 問い(1)と(2)で考えた小球の運動について、 $R = 2\text{ m}$ 、 $v_0 = 0.2\text{ m/s}$ 、 $\omega = \frac{\pi}{30}\text{ rad/s}$ であるとき、円板上の観測者から見た軌跡を、解答用紙に描かれた方眼の中に実線で図示せよ。また、小球が円板の中心から距離 $\frac{R}{2}$ の地点に到達したときの位置と、小球が円板の外周に到達したときの位置を、軌跡の上に黒丸で示せ。

— 2 —

◇M2(436-8)

[2] 問い(1)とは異なり、図 1-3 に示すように質量 m の小球を自然長が $L (< R)$ 、ばね定数 k の質量を無視できるばねで円板の中心につなぎ、円板と同じ一定の角速度 ω で原点 O を中心に回転させた。小球と円板の間にはたらく摩擦は無視できるものとして、以下の問いに答えよ。

- (1) 小球を円板上の観測者から見ると、 x 軸上に静止して見えた。この状態における、ばねの自然長からの伸び ΔL を、 k 、 L 、 m 、 R 、 ω の中から必要なものを用いて表せ。
- (2) 問い(1)において、円板上の観測者から見て小球が静止している位置が円板上(その外周を含む)であるためには、 ω がある値を超えてはならない。その値を、 k 、 L 、 m 、 R の中から必要なものを用いて表せ。
- (3) 問い(1)において、図 1-3 に示すように X 軸の上に小球が来たときに、小球をばねから切り離れた。このときを時刻 0 とし、円板上を進む小球の時刻 t における X 座標と Y 座標をそれぞれ、 k 、 L 、 m 、 R 、 t 、 ω の中から必要なものを用いて表せ。
- (4) 問い(3)において、 $m = 1\text{ kg}$ 、 $R = 2\text{ m}$ 、 $\omega = 1\text{ rad/s}$ 、 $L = 1\text{ m}$ 、 $k = 2 + \sqrt{2}\text{ N/m}$ であったとする。円板の外周上で、小球が到達した点を B とし、 \vec{OB} が x 軸となす角度 θ [rad] を求めよ。ただし、 x 軸から反時計回りの角度を正とする。答えは、円周率 π を用いた数式で表すこと。

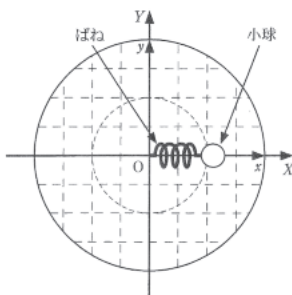


図 1-3

— 3 —

◇M2(436-9)

[3] 次に、一定の角速度 $\omega (> 0)$ で回転する円板をあらい表面を持つものに変え、問い(2)と同じ小球とばねを用い、図 1-3 に示すように小球をばねで円板につないだ。円板上で円板とともに回転する観測者が、 x 軸上の $L + \Delta x$ の位置に小球を置き、静かに手をはなしたところ、小球はその位置にとどまった。円板と小球の間の静止摩擦係数を μ とし、重力加速度の大きさを g とする。以下の問いに答えよ。

- (1) $\Delta x = 0$ で小球をはなしたときに、円板上の観測者から見て、小球が静止しつづけるために必要な ω の条件を、 g 、 k 、 L 、 m 、 R 、 μ の中から必要なものを用いて表せ。
- (2) Δx が $0 < \Delta x < R - L$ のときに、手からはなされた小球が、円板上の観測者から見てその場にとどまるために必要な ω の条件を、 g 、 k 、 L 、 m 、 R 、 Δx 、 μ の中から必要なものを用いて表せ。ただし、 Δx の位置で小球がばねから受ける力 ($k\Delta x$) と最大摩擦力 (μmg) を比較し、場合分けをして答えよ。

— 4 —

◇M2(436-10)

2 回折格子について考えよう。回折格子は図2-1のように、透明な部分(スリット)と不透明な部分とが等間隔かつ周期的に多数並んだ構造をもつ。隣り合うスリットどうしの間隔 d を格子定数と呼ぶ。以下の問いに答えよ。

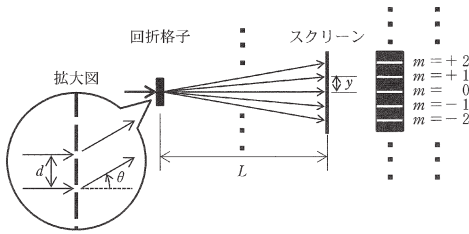


図2-1

(1) 図2-1のように回折格子に波長 λ の単色光の平面波を垂直に入射する場合を考える。それぞれのスリットから出た光は回折し、互いに干渉することで、回折格子から距離 L だけ離れた置かれたスクリーン上には複数の明線を生じる。ここで、 L は d よりも十分に大きく、それぞれのスリットからある明線へ向かう光線は互いに平行とみなすことができるとする。それぞれの明線を整数 m を用いて区別することを考える。 m を回折の次数とよび、入射光の延長線上に現れる明線を $m = 0$ として0次光とよぶ。明線の生じる方向は、回折格子の法線を基準として反時計回りを正とする角度 θ を用いて区別する。すなわち、0次光では $\theta = 0$ となる。 $\theta > 0$ の方向に現れる明線を、0次光に近い方から順に $m = +1, +2, +3, \dots$ と順番をつけ、+1次光、+2次光、+3次光、 \dots とよぶ。一方、 $\theta < 0$ となる場合も同様に、0次光に近い方から順に $m = -1, -2, -3, \dots$ と順番をつけ、-1次光、-2次光、-3次光、 \dots とよぶ。以下の問いに答えよ。ただし、スクリーンの大きさは無限大とみなすことができるものとする。

- (1) スクリーン上での0次光と+1次光の明線どうしの間隔 y が、 L に比べて十分小さい場合を考える。この場合、 θ は極めて小さくなり、 $\sin \theta \approx \tan \theta$ の近似が成り立つとする。このときの y を、 d, λ, L, m の中から必要なものを用いて表せ。
- (2) 波長 $\lambda = 600 \text{ nm}$ の単色光の平面波を $d = 30 \mu\text{m}$ の回折格子に入射したところ、 $L = 100 \text{ cm}$ 離れたスクリーン上では複数の明線が観測された。(1)の近似が成り立つ場合、このときの y の値を単位 mm で求めよ。ただし $1 \text{ nm} = 1 \times 10^{-9} \text{ m}$ 、 $1 \mu\text{m} = 1 \times 10^{-6} \text{ m}$ である。
- (3) つぎに、波長 $\lambda = 600 \text{ nm}$ の単色光の平面波を入射したまま、回折格子を $d = 30 \mu\text{m}$ のものから d の値の小さい回折格子に次々と交換していったところ、ある値を境として、0次光以外の明線がすべて消失した。このときの d の値を単位 μm で求めよ。
つぎに、回折格子を $d = 3.0 \mu\text{m}$ のものに交換したところ、いくつかの明線が観測された。さらに、光源を波長 $\lambda = 600 \text{ nm}$ の単色光から波長 $\lambda = 380 \text{ nm} \sim 780 \text{ nm}$ をすべて含む白色光に変更したところ、0次光以外はスクリーン上で元の明線の周囲に帯状に広がって観測された。このとき、以下の問いに答えよ。
- (4) 0次光は何色に見えるか、下に示す語群から最も適切なものを選べ。
- (5) +1次光は色づいた帯状に広がって観測された。+1次光の帯で、0次光の明線に最も近い部分は何色に見えるか、下に示す語群から最も適切なものを選べ。
- (6) +1次光と+2次光の帯の一部は重なって観測された。重なる波長の範囲を+1次光と+2次光 それぞれに対して単位 nm で示せ。

語群 (青 赤 黄 橙 緑 紫 白 黒)

(2) 回折格子のスリットの幅が小さいとき、個々のスリットを通り抜けた光は回折し、球面波として伝搬すると考えられる。いま、図2-2のように、二つのスリット S_0, S_1 から出た光の重ね合わせに着目する。波長 λ の単色光の平面波が回折格子に垂直に入射する場合を考える。波面 A_0 は時刻 $t = 0$ に S_0 から発する。 S_0 と隣接するスリット S_1 から発した光のうち、 A_0 と同位相の波面を A_{10} とし、 A_0 から位相がちょうど1周期遅れた波面を A_{11} とする。光速を c とし、スリット周囲の媒質は屈折率1の空気とする。以下の問いに答えよ。

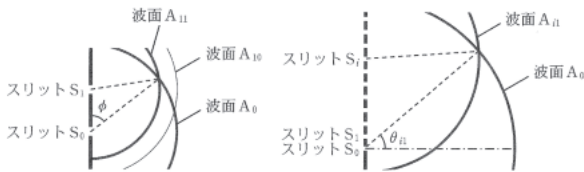


図2-2

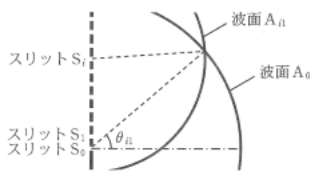


図2-3

- (1) 時刻 t において、 S_1 を中心とする波面 A_{11} の半径を求めよ。
- (2) S_0 からみた波面 A_0 と A_{11} との交点の方向を、図2-2のように回折格子を基準として角度 ϕ で表したとする。このとき、 $\cos \phi$ を時間の関数として表わすと
$$\cos \phi = \frac{\text{ア}}{f} + \frac{1}{f} \text{イ}$$
となる。空欄(ア)、(イ)にあてはまる式を問題文中の記号のうち f 以外を用いて表せ。
- (3) 図2-3のように S_0 から数えて i 番目のスリットを S_i とする。 S_i から発した光のうち、 A_0 に対して位相が $i \times 1$ 周期遅れた波面を A_{i1} とする。 S_0 からみた A_0 と A_{i1} との交点の方向を、回折格子の法線を基準として角度 θ_{i1} で表したとき、時刻 t における $\sin \theta_{i1}$ を求めよ。

- (4) 問い(3)において時間が十分経過した場合、 $\sin \theta_{i1}$ は i によらず一定とみなすことができる。この場合の $\sin \theta_{11}$ を求めよ。
- (5) つぎに、 S_1 から発した光のうち、波面 A_0 に対して位相が $1 \times j$ 周期遅れた波面を A_{1j} とする。同様に、 S_i から発した光のうち、 A_0 に対して位相が $i \times j$ 周期遅れた波面を A_{ij} とし、 A_0 と A_{ij} との干渉を考える。 S_0 からみた A_0 と A_{ij} との交点の方向を、回折格子の法線を基準として角度 θ_{ij} で表したとき、 $\sin \theta_{ij}$ を時間の関数として表すと
$$\sin \theta_{ij} = \frac{\text{ウ}}{f} + \frac{1}{f} \text{エ}$$
となる。空欄(ウ)、(エ)にあてはまる式を問題文中の記号のうち f 以外を用いて表せ。
- (6) 問い(5)における A_0 と A_{ij} との干渉によって生じる明線を、問い(1)に示した回折格子から距離 L 離れたスクリーンで観測する。これは、問い(5)の式で時間が十分経過した場合に対応する。以上のことから、この明線は $m = \text{オ}$ 次光として観測される。空欄(オ)に当てはまる式を問題文中の記号を用いて表せ。

- 3 正の電気量 Q と負の電気量 $-Q$ に帯電した大きさの無視できる二つの小球を、長さ L の絶縁体の剛体棒でつないだ物体を考え、電気双極子とよぶ。二つの小球の質量は等しく、剛体棒の質量は無視できる。電気双極子は水平な面上に置かれている。面上に図 3-1 のように x 軸、 y 軸をとり、座標軸の原点 O を電気双極子の中心と一致させる。電気双極子は原点から中心が移動できないものの、固定を解けば原点を通り水平面に垂直な軸を回転軸として水平面上で自由に回転できる。電気双極子の向きは、正に帯電した小球が x 軸の正の位置にある向きから反時計回りに回転した角度 θ [rad] ($0 \leq \theta < 2\pi$) で表す。 $\theta = 0$ のとき、正に帯電した小球の座標は $(x, y) = (\frac{L}{2}, 0)$ である。この電気双極子について以下の問いに答えよ。なお、絶縁体の剛体棒の誘電分極は無視してよい。

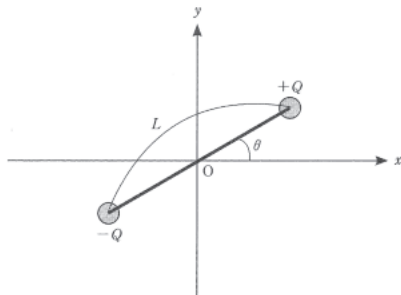


図 3-1

— 9 —

◇M2(436-15)

- (2) 図 3-2 のように、正の電気量 Q を持つ点電荷を x 軸上の点 $(x, y) = (L, 0)$ に、負の電気量 $-Q$ を持つ点電荷を x 軸上の点 $(x, y) = (-L, 0)$ に固定する。

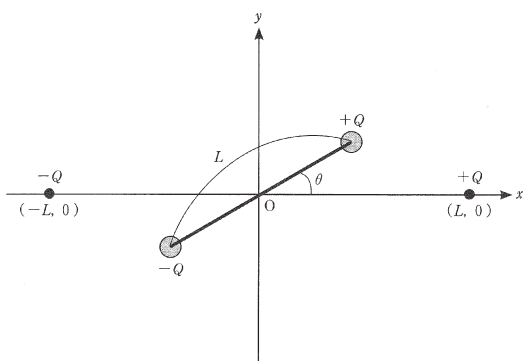


図 3-2

- (1) x 軸上に固定した二つの点電荷がつくる電位の等電位線と電気力線として適切なグラフを図 3-3 の(ア)~(エ)の中からそれぞれ一つ選べ。また、等電位線として選んだグラフ中に、無限遠を電位が 0 の基準としたときに電位が 0 となる等電位線を実線で描け。グラフ中の等電位線に重ねて描いてもよい。なお、グラフでは点電荷が黒丸で示され、電気力線の矢印および座標軸は省略されている。

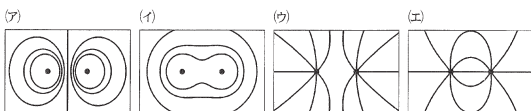


図 3-3

— 11 —

◇M2(436-17)

- (1) 電気双極子に対して y 軸の正の向きに強さ E の一様な電場がかけられている。

- (1) 角度 θ のとき、電気双極子の正に帯電した小球、負に帯電した小球それぞれに一様な電場が及ぼす電気力の x 成分、 y 成分を求め、 Q, L, θ, E の中から必要なものを用いて表せ。
- (2) 角度 θ のとき、電気双極子にはたらく回転軸まわりの電気力のモーメントを求め、 Q, L, θ, E の中から必要なものを用いて表せ。ただし、図 3-1 で反時計回りに電気双極子を回転させる力のモーメントを正の値とする(以下の問いにおいても同様とする)。
- (3) ある角度 θ で固定した場合は、固定を解いた後も電気双極子は静止したままである。この角度の値をすべて求めよ。
- (4) ある角度 θ では、電気双極子を θ から少し回転させた際に角度 θ に戻ろうとする復元力がはたらき、角度 θ を中心として振動する。振動の中心となる角度をすべて求めよ。
- (5) 問い(4)で答えた振動の中心となる角度から微小角 $\Delta\theta$ だけ変化したとき、電気双極子にはたらく復元力のモーメントは $\square \Delta\theta$ である。 \square に入る文字式を求め、 Q, L, θ, E の中から必要なものを用いて表せ。なお、 $|\Delta\theta|$ が 1 より十分小さいときの近似式 $\sin \Delta\theta \approx \Delta\theta$ 、 $\cos \Delta\theta \approx 1$ を用いてよい。
- (6) 一様な電場から受ける力による二つの小球の位置エネルギーの合計を角度 θ の場合に求め、 Q, L, θ, E の中から必要なものを用いて表せ。なお、 x 軸を位置エネルギーが 0 の基準とする。
- (7) 問い(6)で答えた小球の位置エネルギーについての次の説明文の \square に入る適切な語句を下記の(ア)~(オ)の中からそれぞれ一つ選べ。
問い(3)で答えた電気双極子が静止したままの角度のうち、振動の中心でない角度では位置エネルギーは \square (a) をとり、振動の中心となる角度では位置エネルギーは \square (b) をとる。
- (ア) 極大値 (イ) 極小値 (ウ) 極値ではない 0
(エ) 極値ではない負の値 (オ) 極値ではない正の値

— 10 —

◇M2(436-16)

- (2) x 軸上に固定した二つの点電荷が及ぼす電気力による二つの小球の位置エネルギーの合計を、クーロンの法則の比例係数を k として求め、 Q, L, θ, k の中から必要なものを用いて表せ。電気双極子の角度は θ とする。なお、位置エネルギーが 0 である基準は問い(1)で答えた電位が 0 の等電位線とする。

- (3) 問い(2)で答えた位置エネルギーは、ある角度において、問い(1)(7)で答えた振動の中心となる条件を満たす。その角度をすべて求めよ。
- (4) 今、問い(2)(3)で答えた角度を中心として電気双極子が振動しているとすると、このとき、下記の(a), (b)の方向に原点 O を通して導線を置き電流を流した。それぞれの場合に電気双極子の振動のようすはどのように変化するか。正に帯電した小球の位置に電流が作る磁場の方向、正に帯電した小球にはたらくローレンツ力の方向を次の(ア)~(カ)の中からそれぞれ一つ選び答えよ。その上で振動のようすの変化を理由とともに述べよ。

- (a) y 軸に平行な方向
(b) 電気双極子の回転軸に平行な方向
- (ア) 常に x 軸に平行
(イ) 常に y 軸に平行
(ウ) 常に xy 平面に垂直
(エ) 常に xy 平面にあり剛体棒に垂直
(オ) 常に剛体棒に平行
(カ) 常に大きさが 0

— 12 —

◇M2(436-18)

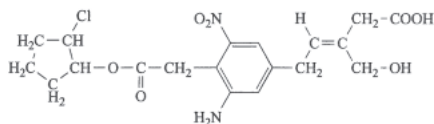
化学 (Z)

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マスに一つの文字を書くこと。数字、アルファベット、句読点、カッコ、記号は、例示のようにすべて1字とみなせ。なお、数字と単位の間空白の1マスを入れる必要はなく、続けて書いてよい。

1	)	の	実	験	で	は	,	1	0	0	°	C	で	5	0	c	m	³	の
2	-	ブ	ロ	バ	ノ	ール	が	分	解	す	る	。	A	で	生	成	す	る	
C	r	O	₄	²⁻	-	は	,	A	'	の	1	/	2	で	あ	る	。	l	p
m	は	,	1	0	-	¹	²	m	に	相	当	す	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せよ。



3. 解答欄に指定がある設問では、答えだけでなく、考え方と計算過程も示すこと。
4. 計算問題の有効数字が指示されている場合は、指示に従うこと。指示がない場合は、問題文から判断せよ。
5. 必要であれば、次の原子量、基本定数を使用せよ。

(1) 原子量

H : 1.0 C : 12.0 N : 14.0 O : 16.0 S : 32.1 Cl : 35.5

Fe : 55.8 Ni : 58.7 Cu : 63.5 Zn : 65.4 Pb : 207.2

(2) 基本定数

電子1個の電気量の絶対値 : 1.60×10^{-19} C

ファラデー定数 : 9.65×10^4 C/mol

— 1 —

◇M3(436—20)

- 1 共有結合の結晶に関する〔1〕～〔5〕の問いに答えよ。

非金属元素の原子がすべて共有結合によって結ばれて規則正しく配列してできる固体を共有結合の結晶(共有結晶)という。共有結晶の代表例であるダイヤモンドは、図1(a)に示すように、各炭素原子が正四面体の中心と頂点に配置されて3次的に連なった構造を持つ。ダイヤモンドの単位格子は一辺の長さ a_D が 3.57×10^{-8} cm の立方体であり、この中には ① 個の炭素原子が含まれる。したがって、ダイヤモンドの密度 d_D は 3.52 g/cm³、炭素原子どうしの共有結合(CC結合)の原子間距離(CC結合距離) r_D は ② $\times 10^{-8}$ cm である。ダイヤモンドと類似の構造を示す単体の共有結晶としてはケイ素が、化合物の共有結晶としては二酸化ケイ素が知られている。ダイヤモンドの同素体の一つである黒鉛(グラファイト)も共有結晶に分類されるが、図1(b)のように、各炭素原子が正六角形の頂点に配置されて2次的に連なった蜂の巣状のシート(グラフェン)が積み重なった構造を持つ。グラファイトの単位格子は、一辺の長さ a_G が 2.46×10^{-8} cm の菱形を底面とし、高さ b_G が 6.70×10^{-8} cm の柱状であり、単位格子には ③ 個の炭素原子が含まれる。したがって、グラファイトの密度 d_G は 2.25 g/cm³、グラフェンのCC結合距離 r_G は ④ $\times 10^{-8}$ cm である。

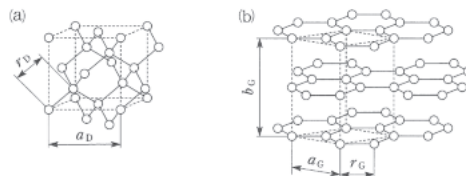


図1 ダイヤモンド(a)とグラファイト(b)の構造。単位格子を点線で示す。

— 2 —

◇M3(436—21)

- 〔1〕 ① ~ ④ にはあてはまる数値を答えよ。② については、解答を得るための計算も示せ。 $\sqrt{3} = 1.73$ を用いること。説明に必要であれば、図を添えてもよい。

- 〔2〕 下線部①)に関して、 a_D 、炭素のモル質量 M 、アボガドロ定数 N および適切な数字を用いて d_D を表す文字式を示せ。また、下線部②)に関して、 a_G 、 d_G 、 M 、 N および適切な数字を用いて b_G を表す文字式を示せ。ただし、 $\sqrt{\quad}$ の付いた数字はそのまま残してよい。

- 〔3〕 二酸化ケイ素にはいくつかの結晶構造が知られており、ダイヤモンドに類似した構造もある。ダイヤモンド構造の炭素原子を酸素原子とケイ素原子のいずれかに置き換え、他方の原子を単位格子内の適切な位置に置けば、二酸化ケイ素のダイヤモンド類似構造となる。どちらの原子を炭素原子と置き換え、他方の原子をどこに置けばよいか、40字以内で説明せよ。ただし、ダイヤモンドとダイヤモンド類似構造を示す二酸化ケイ素の単位格子は大きさが異なることを考慮する必要はない。

- 〔4〕 硫化亜鉛 ZnS の鉱物の一つである閃亜鉛鉱はイオン結晶であるが、その構造もダイヤモンド構造と密接な関係がある。解答欄のダイヤモンド構造の炭素原子(Oで示される)を亜鉛(II)イオンと硫化物イオンに置き換え、閃亜鉛鉱型構造を示せ。ただし、亜鉛(II)イオンが位置するOを塗りつぶして●に変え、硫化物イオンが位置するOはそのままにすること。また、ダイヤモンドと閃亜鉛鉱の単位格子は大きさが異なることを考慮する必要はない。

— 3 —

◇M3(436—22)

- 〔5〕 ダイヤモンドとグラファイトは「融点が非常に高い」、「水に溶けにくい」などの共通の性質を示すが、ダイヤモンドが「非常にかたい」のに対してグラファイトは「やわらかく、薄くはがれやすい」など、異なる性質もある。表1に示すエタン、エチレン、アセチレンのCC結合距離(それぞれ r_1 、 r_2 、 r_3 とする)とCC結合の結合エネルギー(CC結合エネルギー)を参考にして、次の(a)~(c)の問いに答えよ。

- 表1からCC結合距離と結合の強さの関係を20字以内で説明せよ。
- 下線部③)の理由を、関連する構造上の特徴をあげて80字以内で説明せよ。ただし、説明文に「 b_G 」、「 r_1 」、「 r_D 」を必ず含むこと。
- グラフェンのCC結合とダイヤモンドのCC結合を比較した次の文の空欄 あ ~ お にはあてはまる1文字または2文字の語句を答えよ。ただし、い、え、お の解答は、「長い」、「短い」、「強い」、「弱い」の中から選び、同じ語句を2度以上使用してはならない。
 r_G は あ 結合の r_2 よりも い が う 結合の r_1 や r_D よりも え ため、グラフェンの各CC結合はダイヤモンドの各CC結合より お 。

表1 CC結合距離とCC結合エネルギー

化合物	結合距離($\times 10^{-8}$ cm)	結合エネルギー(kJ/mol)
エタン	1.54	370
エチレン	1.34	723
アセチレン	1.20	960

— 4 —

◇M3(436—23)

2 バイオエタノールは、サトウキビやトモロコシなどの植物を原料として、それらを発酵して作られたエタノールである。原料の植物が光合成によって大気中の二酸化炭素を固定化して得られることから、バイオ燃料として注目を集めている。

バイオエタノールに関する〔1〕～〔5〕の問いに答えよ。燃焼熱と反応熱は、25°C、 1.01×10^5 Pa の条件で定義されるものとする。燃焼後に H_2O (液) が生成するとき、グルコース ($C_6H_{12}O_6$) (固) の燃焼熱を 2808 kJ/mol、エタノール (液) の燃焼熱を 1368 kJ/mol とする。有効数字については 2 桁とせよ。

- 〔1〕 グルコース (固) を水に溶かして水溶液にし、酵素を用いてアルコール発酵を行うと、エタノール (液) と二酸化炭素 (気) を生じる。グルコース (固) からエタノール (液) と二酸化炭素 (気) を生成する化学反応式を示せ。エタノール (液) は示性式を用いること。
- 〔2〕 〔1〕 の反応の反応熱を求めよ。また、発熱反応か吸熱反応かも記せ。
- 〔3〕 エタノール (液) 1.0 kg を 1.01×10^5 Pa で完全燃焼し、その燃焼熱を利用して、25°C の水 (液) を温めて 95°C にしたい。燃焼熱はすべて水 (液) の温度上昇に使われるとすると、何 kg の水 (液) を 95°C まで加熱することができるかを求めよ。この温度範囲では水 (液) の比熱は $4.2 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ とする。
- 〔4〕 〔3〕 の燃焼では、エタノール (液) を液滴にして燃焼装置に供給している。このとき供給するエタノール (液) の液滴の大きさを小さくすると、燃焼反応の速度は大きくなるか、変わらないか、小さくなるかを答えよ。理由も簡潔に答えよ。

— 5 —

◇M3(436—24)

3 以下の〔1〕・〔2〕の問いに答えよ。

- 〔1〕 次の文章を読んで、(1)～(4)の問いに答えよ。
鉛蓄電池を用いて銅の電解精錬の実験を行うことを考える。図中の A および B は鉛蓄電池の電極であり、希硫酸中に浸されている。C 群 ($C_1 \sim C_5$) および D 群 ($D_1 \sim D_5$) は、銅の電解精錬を行うための電極を表しており、C 群はすべて銅を主とする金属、D 群はすべて純銅であり、硫酸酸性硫酸銅 (II) 水溶液中に浸されている。実験前の各電極 (A, B, $C_1, C_2, C_3, C_4, C_5, D_1, D_2, D_3, D_4, D_5$) の質量はすべて 100 g にそろえた。鉛蓄電池を図 1 のように五つの銅の電解精錬槽に接続した。ただし、鉛蓄電池から供給されたすべての電子が銅の電解精錬槽の反応に寄与することとする。

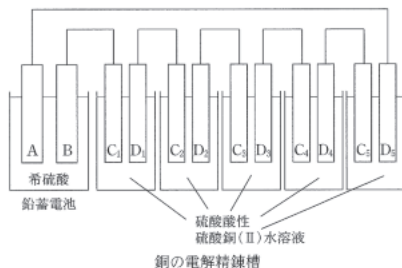


図 1 鉛蓄電池および銅の電解精錬の実験槽

- (1) 電解精錬により C 群の金属から銅がイオン化し、D 群の電極に銅が析出する場合、電極 A および電極 B の物質を化学式で答えよ。
- (2) ある時間経過後に電解精錬を行った槽を観察したところ、C 群の電極の下に金属の沈殿物が確認された。どのような物質がこの沈殿物に含まれているか、沈殿物が生じる理由とともに 25 字以上 50 字以内で答えよ。
- (3) ある時間経過後に電極 A の質量を測ったところ 9.61 g の増加があった。このとき、D 群の電極すべてを合わせた質量増加量を答えよ。

— 7 —

◇M3(436—26)

- (5) グルコース (固) を水に溶かした溶液を原料として、アルコール発酵反応の実験を一定の温度で行った。このときの、この溶液中のグルコースのモル濃度の経時変化を図 1 に示す。この実験結果に基づいて、反応開始後 0 時間から 20 時間まで、20 時間から 40 時間まで、40 時間から 60 時間までのグルコースの分解反応の平均の反応速度をそれぞれ求めよ。なお、この反応中では溶液の体積は変化しないものとする。解答欄には数値だけでなく、適切な単位も書くこと。

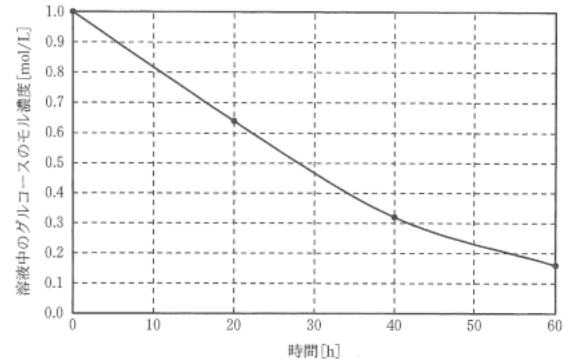


図 1 溶液中のグルコースのモル濃度の経時変化

- (4) C 群のすべての電極中には銅のほかは、ニッケルおよび②の沈殿物だけが含まれており、それらは電極内で一様に存在していて、電解前後で組成は変化しないものとする。③と同時間において C 群の電極すべてを合わせた質量減少量は 32.4 g であり、沈殿物の質量は 0.80 g であった。C 群の電極中の銅の質量パーセントを求めよ。

- 〔2〕 次の文章を読んで、(1)～(3)の問いに答えよ。

2 種類以上の金属を融解して混合した後、凝固させて得られる金属を合金という。合金にはもとの金属単体とは異なる性質を持つものが多い。例えば、銅の単体は赤色光沢を持つが、銅と亜鉛との合金 (黄銅) は黄色光沢を持つ。その美しい色調と高い延性・展性のため、黄銅は金管楽器や仏具、五円硬貨に利用されている。鉄とクロムを主とする合金であるステンレス鋼は、そのさびにくい性質から流し台に使われている。鉄とクロムを主とする合金であるステンレス鋼は、そのさびにくい性質から流し台に使われている。合金とすること以外に、鉄を別の金属で覆う (めっき) することもさびを防止できる。鉄をスズでめっきしたものを「ブリキ」、亜鉛でめっきしたものを「トタン」という。

- (1) 銅と亜鉛のみからなる黄銅 800 g を硝酸に完全に溶かした。この硝酸水溶液に新たな沈殿が生じなくなるまで硫化水素を通じた後に得られた沈殿の質量を測ったところ、735 g であった。この黄銅中の銅の質量パーセントを答えよ。
- (2) 下線部(a)に記述するステンレス鋼が腐食に強い理由を 15 字以上 25 字以内で説明せよ。
- (3) 下線部(b)に記述するブリキは缶詰の内側のような傷のつきにくい場所、トタンは屋外の建材などの傷のつきやすい場所で用いられる。この用途の違いの理由をさびを防止する観点から 60 字以上 85 字以内で説明せよ。

— 8 —

◇M3(436—27)

4 炭素、水素から構成される化合物 A と、炭素、水素、酸素から構成される化合物 B および化合物 C がある。以下の〔1〕～〔8〕の問いに答えよ。

〔1〕 化合物 A のように炭素と水素からなる物質を炭化水素という。炭素数が 10 以下の炭化水素の特徴、性質、および反応について誤っているものをすべて選べ。

- (1) 水、アルコールなどヒドロキシ基をもつ化合物には溶けない。
- (2) すべての飽和炭化水素は、 C_nH_{2n+2} または C_nH_{2n} の分子式で表される。
- (3) 分子式が C_6H_{14} のアルカンには、4 種類の構造異性体が存在する。
- (4) エチレン、アセチレンを構成する原子は、両分子とも全て同一平面上にある。
- (5) エチレン、アセチレンともに、水の付加反応によりエタノールが生成する。

〔2〕 有機化合物の組成式を決定する装置として、図 1 に示すような元素分析装置がある。元素分析装置は、燃焼管および吸収管①、②より構成され、吸収管①、②の質量の増加量を測定することによって化合物の組成式を決定することができる。燃焼管の A には酸化銅(II)が使用される。酸化銅(II)の役割について 10 字以上 20 字以内で述べよ。

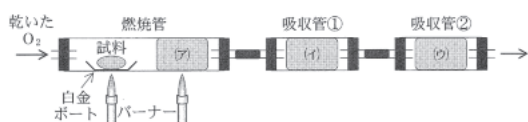


図 1 元素分析装置の模式図

〔3〕 図 1 の吸収管①の(イ)には塩化カルシウム、吸収管②の(ウ)にはソーダ石灰が使用されるが、(イ)と(ウ)を逆にすると正確な分析ができない。その理由について、50 字以上 65 字以内で述べよ。

— 9 —

◇M3(436—28)

〔4〕 化合物 A、B、それぞれ 30.8 mg を完全燃焼させて元素分析を行ったところ、表 1 のような吸収管①、②の質量の増加が観察された。化合物 A、B の組成式を決定せよ。

表 1 吸収管①、②の質量の増加量

化合物	吸収管①	吸収管②
A	39.6 mg	96.8 mg
B	25.2 mg	61.6 mg

〔5〕 化合物 A は以下の(1)～(3)の条件を満たす。A の構造式を書け。ただし、光学異性体(鏡像異性体)が存在する場合、それらを区別して考える必要はない。

- (1) 環状構造は存在しない。
- (2) 不斉炭素原子が 1 個存在する。
- (3) 上記(1)、(2)を満たす化合物の中で分子量が最も小さい。

〔6〕 化合物 B は以下の(1)～(7)の条件を満たす。B の構造式を書け。ただし、光学異性体(鏡像異性体)が存在する場合、それらを区別して考える必要はない。

- (1) 環状構造は存在しない。
- (2) メチル基が一つだけ存在する。
- (3) エチル基は存在しない。
- (4) 単体のナトリウムと反応して水素を発生する。
- (5) フェーリング液を加えて加熱すると赤色沈殿を生じる。
- (6) 第一級アルコールではない。
- (7) 上記(1)～(6)を満たす化合物の中で分子量が最も小さい。

— 10 —

◇M3(436—29)

〔7〕 化合物 B を加熱条件下、過剰量の硫酸酸性二クロム酸カリウム水溶液で酸化すると、化合物 B と等しい炭素数を持つ化合物 D が得られる。化合物 D は、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。化合物 D の構造式を書け。

〔8〕 化合物 C は芳香族化合物であり、化合物 C からは、図 2 の経路により解熱鎮痛剤として利用される化合物 G を合成することができる。化合物 C、E、F、および G の構造式を書け。ただし、化合物 G は塩化鉄(III)水溶液を加えると呈色反応を示し、その組成式は $C_8H_9NO_2$ である。また、化合物 G を芳香族置換反応で臭素化して得られる組成式が $C_8H_7BrNO_2$ の化合物には、理論上 2 種類の構造異性体が存在する。



図 2 化合物 C から化合物 G の合成経路

— 11 —

◇M3(436—30)

生物

1 次のI, IIの文章を読んで下の問いに答えよ。

I. 細胞の核は原核生物にはないが、①生物では通常は細胞に一つ存在する。細胞の核は主に②, ③, 染色体からなる。②はリボソーム④を合成する。③は⑤構造をとる。細胞分裂時に染色体は凝縮して棒状になり、⑥に並び、両極に分かれていく。

染色体は⑦というタンパク質と⑧からなる。棒状の染色体は生物種によって数が異なり、ヒトの体細胞では⑨本である。男性は女性が持たない⑩染色体を1本持つ。一方、女性は⑪染色体を2本持つが男性は1本しか持たない。このように雌雄で異なる染色体を⑫染色体と呼ぶ。

染色体の特定の位置には、ある形質に対応する遺伝子が存在している。異なった遺伝子が同じ染色体上に存在するとメンデルの法則の⑬の法則に従わず、親から子へ一緒に遺伝する。ただし、⑭が形成される時に⑮染色体間で遺伝子の組換えが起こることがある。組換えが起こった染色体では、親と異なった遺伝子の組み合わせの染色体となる。染色体上の離れた遺伝子間では異なった組み合わせになりやすく、近くの遺伝子間では組み合わせが変わりにくい。このことを利用して染色体上の遺伝子間の距離を推定できる。

ユスリカとショウジョウバエの棒状の染色体を観察するのに適した器官は⑯である。⑯の染色体は他の組織の染色体に比べて非常に大きく、また細胞分裂をしていなくても観察することができる。通常、ユスリカの体細胞では8本の染色体が観察されるが、⑰の染色体では各⑱染色体が対合しているため、⑲の細胞で観察される染色体数は⑳本である。

酢酸オルセインで染色した棒状の染色体は濃く染まる部位と、薄く染まる部位がある。薄く染まる部位では遺伝子が発現しており、濃く染まる部位では遺伝子が発現していない。濃く染まる部位には細胞分裂時に紡錘糸が付着する

— 1 —

◇M4(436—32)

2 次のI, IIの文章を読んで下の問いに答えよ。

I. 光合成は光エネルギーを用いて、二酸化炭素と水から炭水化物などの有機物を合成する反応である。光エネルギーは葉緑体の①に存在するクロロフィルなどの光合成色素によって吸収され、NADPHと②の化学的エネルギーに変換される。二酸化炭素は葉の表面の③を通じて葉緑体内の④に運ばれ、①で生産されたNADPHと②を利用して、有機物に固定される。この④で起こる反応経路は⑤と呼ばれている。この反応経路において二酸化炭素を取り込む反応段階では、リブローズ-1,5-ビスリン酸カルボキシラーゼ/オキシゲナーゼ(ルビスコ)という酵素の働きによって、リブローズビスリン酸(リブローズ二リン酸)と二酸化炭素が反応し、⑥が作られる。多くの植物では葉の内部に取り込んだ二酸化炭素はそのまま⑤に取り込まれるが、C₄植物やCAM植物など、二酸化炭素を固定する特殊なしくみを持つものもある。

問1 本文中の①～⑥に入る適切な語句を記せ。

問2 葉緑体での②の生産は光リン酸化と呼ばれている。この光リン酸化による②の生産のしくみと、ミトコンドリアで起こる酸化的リン酸化による②の生産のしくみの共通点と相違点をそれぞれ50字以内で説明せよ。

問3 葉でアブシシン酸が合成されると③は閉鎖する。葉でのアブシシン酸の合成から③の閉鎖までの過程を、以下のア～エの選択肢を正しい時系列順に並べて記号で記せ。

- ア 孔辺細胞の膨圧の低下
- イ 孔辺細胞からのカリウムイオンの流出
- ウ 孔辺細胞からの水の流出
- エ 孔辺細胞の浸透圧の低下

— 3 —

◇M4(436—34)

⑬や染色体の末端部の⑭が含まれる。薄く染まる部位では膨らんでいる部分が見られることがある。この部分は⑮と呼ばれる。濃淡が現れる部位や⑯の位置は発育時期によって変化する。

問1 ①～⑳に入る適切な語句または数字を記せ。

問2 タマネギの体細胞の染色体を観察するのに最も適した部分を、以下のア～エの中から一つ選び記号で記せ。また、その部分が最も適している理由を40字以内で説明せよ。

- ア 根の根端
- イ 根の表皮
- ウ 根の道管
- エ 茎の表皮
- オ 茎の道管
- カ 葉の表皮
- キ 葉脈
- ク 球根
- ケ 雄しべ
- コ 雌しべ

II. ショウジョウバエは、黄色の体色で、翅を2枚持つ昆虫であるが、多数の突然変異の形質が知られている。このうち体色の黒色化に関わる突然変異遺伝子と、翅の痕跡化に関わる突然変異遺伝子は、同じ染色体上に存在している。体色が黒色で翅の痕跡化したショウジョウバエと、正常な翅と正常な体色のショウジョウバエを交雑したところ、その子世代は全て正常な体色と正常な翅であった。次に、その子世代同士を交配して生じた孫世代では表1のように形質が分離した。

表1 ショウジョウバエの孫世代の形質と個体数

正常体色・正常翅	黒体色・正常翅	正常体色・痕跡翅	黒体色・痕跡翅
279 個体	17 個体	16 個体	83 個体

問3 体色が黒色となる遺伝子と翅が痕跡化する遺伝子間の組換え価を小数点第1位まで(第2位を四捨五入)求めよ。ただし、ショウジョウバエの雄では減数分裂時に組換えが起こらないことが知られている。

— 2 —

◇M4(436—33)

問4 以下のア～エの植物種はC₃植物、C₄植物、CAM植物のいずれに当てはまるかを[C₃]、[C₄]、[CAM]のいずれかの語句で答えよ。

- ア イネ
- イ ベンケイソウ
- ウ コムギ
- エ サトウキビ
- オ トウモロコシ
- カ サボテン

問5 CAM植物が乾燥地域に適応している理由を、葉の内部への二酸化炭素の取り込みとその固定に着目して100字以内で説明せよ。

— 4 —

◇M4(436—35)

II. 葉は光合成を行う器官であり、その面積は総生産量や純生産量に強く影響を与えている。イネの品種Aを用いて、一定の土地面積におけるイネ群落の「総葉面積」と「時間当たりの総生産量および純生産量」の関係を調査した結果、図1を得た。この品種Aを改良し、他の形質は品種Aと同一であるが、葉より直立化したイネの品種(品種B)を得た(図2)。この品種Bのイネについて上記と同様の調査を行い、総葉面積と純生産量の関係を品種Aのイネと比較したところ、図3を得た。なお、イネ群落とはイネの集団を示すこととする。

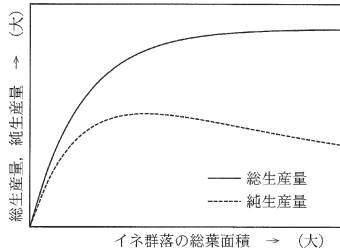


図1 品種Aのイネ群落の総葉面積と時間当たりの総生産量および純生産量の関係

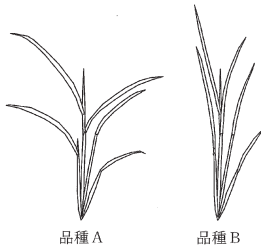


図2 品種Aと品種Bのイネ

— 5 —

◇M4(436—38)

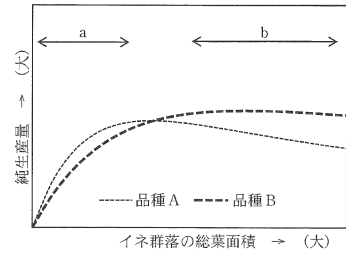


図3 品種Aと品種Bのイネ群落の総葉面積と時間当たりの純生産量の関係

問6 図1においてイネ群落の総葉面積がある値以上に増加すると、総生産量は減少していかかわらず純生産量の減少が観察された。この観察された純生産量の減少の理由を40字以内で説明せよ。

問7 図3において、aで示した総葉面積が小さい範囲では品種Bが品種Aよりも低い純生産量を示し、bで示した総葉面積が大きい範囲では品種Bが品種Aよりも高い純生産量を示した。このような差異が生じる理由を図中のaの範囲とbの範囲について、光環境に留意してそれぞれ40字以内で説明せよ。

— 6 —

◇M4(436—37)

3 次のI, IIの文章を読んで下の問いに答えよ。

I. 健康なほ乳動物では、動物が気がつかない間に起こった小さな出血は自然に止血するため、生命に関わる大量出血にならずに済んでいる。血管が破損すると、まずその部位に①が集まり、①と血しよう中に含まれる複数の②の働きで、連鎖的な反応が起こり、最終的には塊状の③が血管の傷口を塞いで出血が止まる。このように出血が止まるためのしくみを血液の④という。血管内で③がそのままになったり④が進みすぎたりすると、血管が狭くなったり塞がったりして血流が障害される。したがって、体には③を除去する⑤というしくみも備わっている。必要なときにいつでも止血できるように、①は体の⑥という部位に存在する⑦という細胞から作られ、常に供給されている。

問1 文章中の①～⑦に入る適切な語句を記せ。

問2 下線部aの場合には、血管壁の内側を作っている細胞が破損する。この細胞の名称を記せ。

問3 下線部bを90字以内で説明せよ。

問4 クエン酸ナトリウムは、カルシウムイオンを自身に結合させる性質を持つ。医療および獣医療で輸血用の血液を保存するときにクエン酸ナトリウムを添加する理由を80字以内で記せ。

問5 文章中の⑦から作られる細胞を、下の(a)～(e)からすべて選び、記号で答えよ。

- (a) 樹状細胞 (イ) 肝細胞 (ウ) A細胞
(x) T細胞 (e) 赤血球

問6 古くなった赤血球は、主としてどの器官で処理されるか、答えよ。

— 7 —

◇M4(436—38)

II. 視覚は動物種によって異なり、我々の身近な動物であるイヌとネコも、それぞれに特徴がある。色覚をどの程度幅広く認識できるかは、持っている⑧の種類が多さによって決まる。イヌはヒトに比べると認識できる色の種類が少ないが、見えている世界がモノクロというわけではない。ネコの場合、視覚の最大の特徴は暗いところでもよく見えることであり、ヒトが見るために必要とする光の量の約 $\frac{1}{6}$ があれば、物体が見えると言われている。ネコの眼を観察すると、環境の明るさによって図1で示したように⑨の大きさが変化していることに気づく。これは、⑩の筋肉が伸縮することによって生じている。

遠近調節は、水晶体(レンズ)の厚みの変化によって行われている。遠くのものを見るときは、毛様筋が⑪(収縮し/ゆるみ)、チン小帯が⑫(引っ張られる/ゆるむ)ことによって、水晶体(レンズ)の厚さは⑬(薄く/厚く)なる。

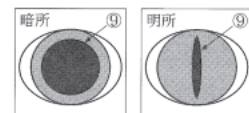


図1 環境の明るさの違いによるネコの眼の変化

問7 文章中の⑧～⑩に入る適切な語句を記せ。

問8 文章中の⑪～⑬に入る正しい選択肢を○で囲め。

問9 下線部cについて、イヌは何種類の⑧を持つと考えられるか、次の(a)～(e)より一つ選び、記号で答えよ。

- (a) 5 (イ) 4 (ウ) 3 (x) 2

問10 下線部dについて、暗順応のしくみを、下記のすべての語句を用いて60字以内で説明せよ。なお、暗順応の過程はネコもヒトも同じであることとする。

- (語句) ロドプシン レチナル 蓄積

問11 下線部e～gを、眼を前面から見た形で図示し、名称を記せ。

— 8 —

◇M4(436—39)

4 次の I、II の文章を読んで下の問いに答えよ。

I. 生物は遺伝子の発現を調節することで、生命活動に必要なタンパク質を合成し、おかれた環境の変化に順応することができる。遺伝子の発現は転写とよばれる過程からはじまる。転写において、DNA を鋳型としてその塩基配列と相補的な塩基配列をもつ mRNA を合成する酵素は、**①** とよばれる。転写開始部位の近くには **②** とよばれる DNA の領域が存在しており、ここに **①** が結合すると転写が開始する。さらに mRNA の塩基配列に基づいてタンパク質が合成される。

大腸菌は、生育にグルコースを必要とする。培地中にグルコースが存在しないときは、ラクトースを分解してグルコースを生成することができる。ラクトースの代謝に関わる遺伝子群であるラクトースオペロンでは、**②** と転写開始点の間に **③** とよばれる転写の調節に関わる DNA の領域(転写調節領域)が存在する。ラクトースオペロンには三つの遺伝子が存在しており、このうちの一つの遺伝子から合成される酵素である **④** が、ラクトースをグルコースと **⑤** に分解する反応を担っている。

問 1 文章中の **①** ~ **⑤** に入る適切な語句を記せ。

問 2 オペロンとは何か。50 字以内で説明せよ。

問 3 **③** における転写の調節には、あるタンパク質が関わっている。このタンパク質の名称を答えよ。また、このタンパク質が転写を抑制するしくみを、「グルコースがあり、ラクトースがないとき」と「グルコースがなく、ラクトースがあるとき」の二つの条件に分けて、それぞれ 60 字以内で説明せよ。

問 4 原核生物は、DNA の塩基配列に基づいた系統分類により大きく細菌と古細菌に分けることができ、これらの間では転写のしくみが異なる。次の (ア)~(イ)の中から、細菌と古細菌をそれぞれ二つ選び、記号で答えよ。

- (ア) 好熱菌 (イ) シアノバクテリア (ウ) メタン菌
(エ) 粘菌(変形菌) (オ) 大腸菌

— 9 —

◇M4(436—40)

問 5 *Hind* III や *Pst* I の制限酵素で DNA を切断すると、その切断箇所には一本鎖の突出部分が形成される。このとき、*Hind* III で切断した箇所と *Pst* I で切断した箇所は、お互いに結合することができない。この理由を 50 字以内で説明せよ。

問 6 下線部 a の操作を行う時には、一般的に短い方の DNA の割合を多くすると反応が効率よく起こることが知られている。そこで組換え DNA (図 1 A) とプラスミド DNA (図 1 B) の分子数の割合が 5 : 1 となるように混合し、反応を行うこととした。3 μg のプラスミド DNA を用いる場合、何 μg の組換え DNA を混ぜるのが適切か。小数点第 1 位を四捨五入して整数で答えよ。ただし、1 本の DNA の重さ(分子量)は、DNA の長さに比例するものとする。なお、図 1 の bp は DNA の長さの単位を示し、1 bp = 1 塩基対である。

問 7 下線部 b の理由を調べるため、大腸菌からプラスミド DNA を抽出し、制限酵素 *Pst* I で切断した後、電気泳動を行い、DNA 断片をその長さに応じて分離した。その結果、蛍光を発する大腸菌と、蛍光を発しない大腸菌とでは、プラスミド DNA の断片の長さに違いがあることがわかった。図 2 の (ア)~(イ)の中から、蛍光を発しない大腸菌から抽出されたプラスミド DNA の断片のパターンを一つ選べ。また、大腸菌が蛍光を発しない理由を 40 字以内で説明せよ。

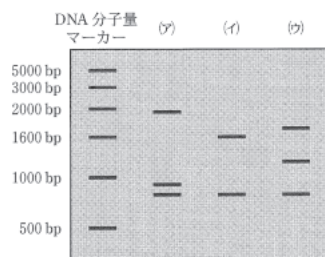


図 2 電気泳動の結果

— 11 —

◇M4(436—42)

II. 地下水の安全性を確保するためには、水に混入する可能性がある有害な重金属を検出する必要がある。そこで、重金属があるときに緑色蛍光タンパク質(GFP)が発現して蛍光を発する大腸菌を作製し、重金属を検出するセンサーとして利用することを計画した。このような大腸菌を作製するにあたって、転写調節領域の後に、GFP の遺伝子をつないだ組換え DNA (図 1 A) を用意した。また、大腸菌が複製することのできるプラスミド DNA (図 1 B) を用意した。プラスミド DNA には、抗生物質耐性遺伝子と、転写の調節に関わるタンパク質 X の遺伝子が含まれている。はじめに、組換え DNA とプラスミド DNA を、それぞれ制限酵素 *Hind* III を用いて切断した。次に、これら 2 種類の DNA を混ぜ、DNA リガーゼによりつなぎ合わせることで、**組換え操作を行った DNA** を得た。**組換え操作を行った DNA** を大腸菌に導入した後、抗生物質と重金属を含む寒天培地の上に塗布し、一晚培養した。その結果、寒天培地の上に組換え大腸菌のコロニーが得られたが、**この中には蛍光を発するものと、発しないものとの 2 種類が存在することがわかった**。なお、プラスミド DNA 上の抗生物質耐性遺伝子とタンパク質 X の遺伝子は、それぞれ独自の転写調節領域によって制御されており、大腸菌内に導入した場合は恒常的に遺伝子が発現するものとする。

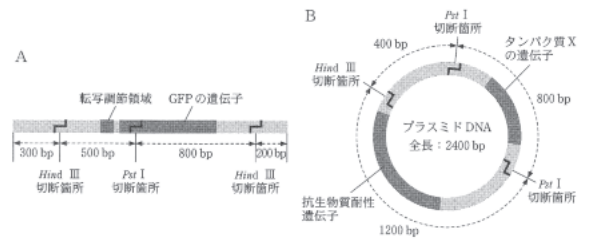


図 1 遺伝子の制限酵素地図

— 10 —

◇M4(436—41)

問 8 下線部 b で得られた組換え大腸菌のうち、蛍光を発することが確認された大腸菌を用いて、水の中での重金属に対する応答を測定した。図 3 の矢印の時間に、重金属を加えた結果、時間の経過に伴い、蛍光量の増加が観察された。この結果から、本実験で用いたタンパク質 X は、転写においてどのような働きをしている可能性があると考えられるか。下記のすべての語句を用いて 50 字以内で説明せよ。なお、測定に用いた大腸菌は、重金属を含まない培地であらかじめ培養した。
(語句) 重金属 転写調節領域

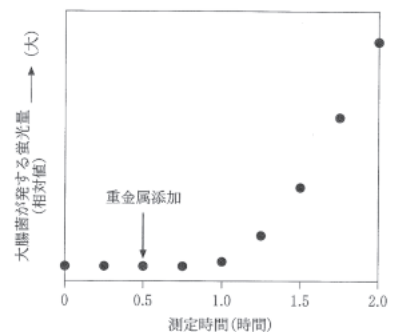


図 3 重金属の添加に伴って大腸菌が発する蛍光量の変化

問 9 図 3 では、重金属を添加してから蛍光量が増加するまでに時間差が見られる。この時間差の原因となる過程を、以下の (ア)~(イ)の中から二つ選び、記号で答えよ。

- (ア) 重金属が細胞に取り込まれる過程
(イ) 組換えプラスミド DNA が複製される過程
(ウ) 抗生物質耐性遺伝子が転写される過程
(エ) mRNA から GFP が合成される過程
(オ) 大腸菌が分裂する過程

— 12 —

◇M4(436—43)

英語 (Z)

著作権の関係で掲載を差し控させていただきます。

数学 (Z)

- 1 x は $0 < x < 1$ を満たす実数とする。△OABにおいて、
辺 OA を $\frac{x}{2} : \left(1 - \frac{x}{2}\right)$ に内分する点を C、
辺 OB を $(1-x) : x$ に内分する点を D、
線分 AD と線分 BC の交点を P
とする。 $\vec{OA} = \vec{a}$ 、 $\vec{OB} = \vec{b}$ とするとき、次の問いに答えよ。
- (1) \vec{OP} を x と \vec{a} 、 \vec{b} を用いて表せ。
- (2) 辺 AB の中点を M とする。点 P が線分 OM 上にあるときの x の値を α とする。 α を求めよ。また、そのときの OP : PM を求めよ。
- (3) $OA = 6 OB$ 、 $\angle AOP = \angle BOP$ であるときの x の値を β とする。 β を求めよ。
- (4) $OA = 2$ 、 $OB = 1$ 、 $\cos \angle AOB = -\frac{1}{4}$ であり、 \vec{OP} と \vec{AB} が垂直であるときの x の値を γ とする。 γ を求めよ。

- 2 次の条件によって定まる数列 $\{a_n\}$ がある。
$$a_1 = 7, a_{n+1} = \frac{1}{2} a_n + \frac{1}{2} \quad (n = 1, 2, 3, \dots)$$
また、次の条件によって定まる関数 $f_n(x)$ ($n = 1, 2, 3, \dots$) がある。
$$f_1(x) = a_1 x,$$
$$f_{n+1}(x) = a_{n+1} x + \frac{1}{2} \int_0^1 f_n(t) dt \quad (n = 1, 2, 3, \dots)$$
このとき、次の問いに答えよ。
- (1) 数列 $\{a_n\}$ の一般項を求めよ。
- (2) 次の式で表される数列 $\{b_n\}$ の一般項を求めよ。
$$b_n = 2^n \int_0^1 f_n(t) dt \quad (n = 1, 2, 3, \dots)$$
- (3) $f_n(x) = 0$ を満たす x を n の式で表せ。

3 関数 $f(x)$ を

$$f(x) = x + \sqrt{4x^2 + 1}$$

で定める。次の問いに答えよ。

- (1) $f(x)$ の最小値を求めよ。また、そのときの x の値を求めよ。
- (2) xy 平面の曲線 $y = f(x)$ を C とする。
- (1) C 上の点 $(p, f(p))$ における接線の方程式を求めよ。
- (2) q を実数とする。 C の接線のうち点 $(0, q)$ を通るものの本数を求めよ。
- (3) 次の等式が成り立つように、定数 a の値を定めよ。
- $$\lim_{x \rightarrow \infty} \{f(x) - ax\} = 0$$

— 3 —

◇M1(436-4)

4 次の問いに答えよ。

- (1) (1) 不定積分 $\int \sin x \sin 2x \, dx$ を求めよ。
(2) n が自然数のとき、不定積分 $\int x \sin nx \, dx$ を求めよ。
- (2) a, b を実数とする。定積分 $\int_0^\pi (x + a \sin x + b \sin 2x)^2 \, dx$ の最小値を求めよ。また、そのときの a, b の値を求めよ。

— 4 —

◇M1(436-5)

② 一般入試後期日程（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)

1 図1-1のように、傾斜角 θ ($0 \text{ rad} < \theta < \frac{\pi}{2} \text{ rad}$)の斜面を有する質量 m の三角柱型ブロックが、摩擦のない水平面上に置かれている。ブロックは、水平面と接したまま回転することなく、水平面上を移動することができる。また、ばね定数 k のばねに取り付けられた傾斜板が、ブロックの斜面と平行に設置されている。ばねは傾斜板の法線方向のみに自由に伸び縮みすることが可能で、傾斜板はそれと異なる角度を変化させずに移動する。ブロックと傾斜板は剛体とし、ブロックと傾斜板の間の動摩擦係数を μ とする。また、傾斜板とばねの質量、および空気抵抗は無視することができ、以下の問いの全ての条件において、ブロックの頂点は傾斜板の左端より右には行かないものとする。

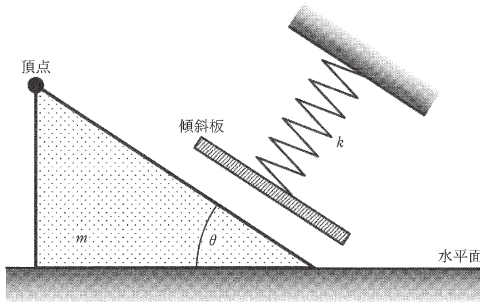


図1-1

(1) 図1-2のように、ブロックを傾斜板に接触させ、そこから力 F_P を水平に加え続けたところ、ブロックは傾斜板を押しながら、水平に移動したのちに静止した。このとき、以下の各問いに答えよ。

(i) ブロックと傾斜板の間の摩擦力が無視できるとき ($\mu = 0$)、ブロックが傾斜板に接触してから静止するまでの移動距離 x_1 を以下のように求めた。文章中の空欄(ア)~(カ)には適切な語句を、(イ)~(ウ)には適切な文字式を答えよ。ただし、文字式には、 k, F_P, θ の中から必要なものを用

— 1 — ◇M7(436-75)

いること。

「ブロックが静止した状態において、傾斜板から斜面が受ける抗力 F_K は斜面に対して(ア)方向にはたらくので、水平方向の力のつりあいから、 $F_P = F_K \times$ (イ)の関係が成り立ち、 θ が小さくなるほど F_K は(ウ)なる。この関係より、自然の長さからのばねの縮み s_1 は、 F_P を用いて $s_1 =$ (エ)で与えられる。一方、 s_1 と x_1 の間には、 $s_1 = x_1 \times$ (オ)の関係がある。したがって、これら2つの関係から、 $x_1 =$ (カ)が求まる。」

(2) ブロックと傾斜板の間の摩擦力が無視できないとき ($\mu > 0$)、ブロックが傾斜板に接触してから静止するまでの移動距離 x_2 を求めよ。ただし、解答には、 μ, k, F_P, θ の中から必要なものを用いること。

(3) ブロックと傾斜板の間の摩擦力が無視できないとき ($\mu > 0$)、静止した状態で、 F_P を0にしたときにブロックが滑り出さない条件は、静止摩擦係数を μ_0 として、 μ_0 (イ) (ウ)で与えられる。(イ)には、 $=, \leq, \geq$ の中から最も適切な記号を選び記入せよ。(ウ)には、 μ, k, F_P, θ の中から必要なものを用いた適切な文字式を記入せよ。なお、 $\mu_0 = 2\mu$ の関係があるとし、必要であればこの関係を用いても良い。

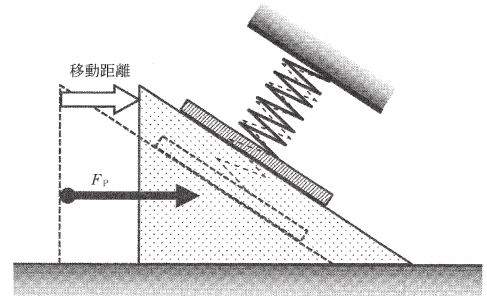


図1-2

— 2 — ◇M7(436-76)

(2) 図1-3のように傾斜板から離れた位置にあるブロックに初期速度 v_0 を与えて右方向に進ませると、ブロックは傾斜板に接触した後、ただちに傾斜板を押しながら水平に移動した。ブロックが傾斜板に接触した瞬間のブロックの頂点の位置を原点 O とし、水平方向右向きに x 軸をとる。原点 O からブロックが進む距離を x_1 。その位置でブロックが傾斜板を水平方向に押し力を f とする。このとき、以下の問いに答えよ。ただし、解答には、特別の指示がない限り m, v_0, μ, k, θ の中から必要なものを用いること。

(1) 傾斜板に接触する前のブロックの運動エネルギーを求めよ。
 (2) ブロックと傾斜板の間の摩擦力が無視できるとき ($\mu = 0$)、 $x = x_3$ となった瞬間に、ばねの縮みが最大となり、 $f = f_1$ となった。このとき、ブロックが傾斜板に接触してから $x = x_3$ となるまでの x と f の関係をグラフに実線で描け。また、 $f = f_1$ のとき、ばねに蓄えられているエネルギーに相当する面積を斜線で塗りつぶして示せ。
 (3) 問い(2)で、 x が最大となったとき、ばねの自然の長さからの縮み s_2 を求めよ。
 (4) ブロックと傾斜板の間の摩擦力が無視できないとき ($\mu > 0$)、ブロックが右に移動している間、傾斜板にはブロックからの垂直抗力に加えて摩擦力が働く。このときの垂直抗力の水平成分を f_P 、摩擦力の水平成分を f_μ とすると、 $f = f_P + f_\mu$ で表される。このとき、 $f_\mu = f_P \times$ (ア)の関係が成り立つ。(ア)に入る適切な文字式を答えよ。
 (5) ブロックと傾斜板の間の摩擦力が無視できないとき ($\mu > 0$)、 $x = x_4$ となった瞬間に、ばねの縮みが最大となり、 $f = f_2$ となった。このとき、座標 (x_4, f_2) が解答用紙の図中の○で示す座標のうちどれかに一致した。摩擦がある場合でも、ブロックが停止するまでに力 f がした仕事は、傾斜板に接触する前のブロックの運動エネルギーに等しくなることをふまえて、図中の適切な位置に、座標 (x_4, f_2) を×で示せ。また、そのときのばねの自然の長さからの縮み s_3 を求めよ。

— 3 — ◇M7(436-77)

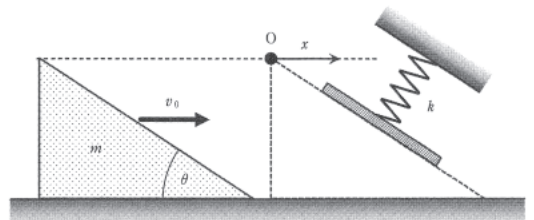


図1-3

— 4 — ◇M7(436-78)

2 図2-1のように、左右に真っ直ぐにのびた実験用プールがあり、左右方向に流れを与えることができる。プールには2台のボートA、Bが左からこの順番で向かい合って浮かんでおり、AとBはプールを左右に進むことができる。また、Aには水上と水中それぞれに音源がついており、Bには水上と水中それぞれにAの音源と向かい合うよう同じ高さで検出器がついている。

以下の問い〔1〕～〔3〕では、水上の音源が発する音の振動数は f 、水中の音源が発する音の振動数は g である。また、水上の検出器では水上の音源が発する音だけが測定され、水中の検出器では水中の音源が発する音だけが測定されるものとする。これらの検出器では、向いている方向から到達する音だけが測定される。水上に風は吹いておらず、空気中での音の速さは V である。また、静止している水中での音の速さは W である。なお、図で左から右に進む向きを正とする。

- 〔1〕 最初、プールの水は静止しており、Aが水上から連続的に音を発していた。
- (1) Bは静止しており、Aが一定の速度 $u (> 0)$ で進んでいるとき、水上にあるAの音源からBの検出器に向かって空气中を伝わる音の波長 λ_1 を答えよ。
- (2) Aが速度 u のままBに向かって進んでいると、Bが速度 $-u$ で進みはじめた。このとき、水上にあるBの検出器で測定される音の振動数 f' を λ_1 を用いて答えよ。



図2-1

〔2〕 プールに流れを与え、流水の速度が一定値 V_p となるようにした。また、A、Bをそれぞれ一定の速度 v_A 、 v_B で動かした。このときBに対するAの相対速度は $v (> 0)$ であった。

- (1) 水上にあるAの音源から連続的に音を発したとき、水上にあるBの検出器で測定した音は、水の流れがなく、両方のボートが静止していたときに比べて、振動数が α 倍になっていた。Aの速度 v_A を V 、 v 、 α の中から必要なものを用いて表せ。導出の過程も示すこと。
- (2) 水中にあるAの音源から連続的に音を発したとき、水中にあるBの検出器で測定した音は、水の流れがなく、両方のボートが静止していたときに比べて、振動数が β 倍になっていた。流水の速度 V_p を W 、 v 、 v_A 、 β の中から必要なものを用いて表せ。導出の過程も示すこと。

〔3〕 図2-1でBを取り除き、図2-2のように、ボートC、ボートDをAの右側に左から一直線上に浮かべた。Dには水上と水中に音源があり、水上、水中ともAと同じ振動数 f (水上)、 g (水中)の音を図2-2の左方向に発する。Cには水上と水中に2台ずつ検出器があり、それぞれAおよびDの音源と同じ高さで向かい合っている。これらの検出器では、向いている方向から到達する音だけが測定される。いま、プールに水の流れはない。A、Dは静止しており、音源から連続的に音を発している。また、CはAとDの間を一定の速度 $u (> 0)$ で進んでいる。

- (1) Aからの音をCの水上にある検出器で測定したときの振動数 f_A と、Dからの音をCの水上にある検出器で測定したときの振動数 f_D に対し、 $|f_A - f_D| = p$ 、 $f_A + f_D = q$ であった。また、Aからの音をCの水中にある検出器で測定したときの振動数 g_A と、Dからの音をCの水中にある検出器で測定したときの振動数 g_D に対し、 $|g_A - g_D| = r$ 、 $g_A + g_D = s$ であった。音源の振動数 f 、 g を p 、 q 、 r 、 s の中から必要なものを用いて表せ。導出の過程も示すこと。
- (2) 空気中の音の速さ V がわかっていれば、Cの速度によらず、水中の音速は測定した p 、 q 、 r 、 s から求められる。水中の音速 W を p 、 q 、 r 、 s 、 V の中から必要なものを用いて表せ。

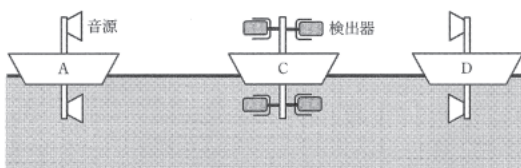


図2-2

3 コイルとコンデンサーを含む回路で起こる現象について、以下の問いに答えよ。なお、文字式による解答は文中の必要な記号を用いて表せ。

図3-1において、直流電源の出力電圧を E 、抵抗の値を R 、コンデンサーの電気容量を C 、コイルの自己インダクタンスを L とする。最初、スイッチ S_1 および S_2 は開いている。このとき、コンデンサーに蓄えられている電気量 Q は0である。スイッチの接点の抵抗、直流電源やコイルの内部抵抗、結線に用いた導線の抵抗は無視できるものとする。

- 〔1〕 まずスイッチ S_1 を閉じる。
- (1) この直後に S_1 を流れる電流 I_1 を、図の矢印の向きを正として求めよ。また、このときのコンデンサーの極板間の電圧 V_C を求めよ。
- (2) S_1 を閉じて十分な時間が経過したときの、電流 I_1 を求めよ。また、このときのコンデンサーの極板間の電圧 V_C を求めよ。

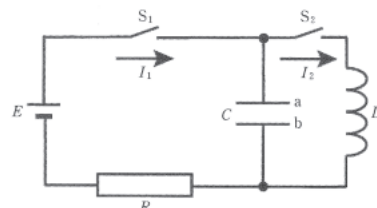


図3-1

- (2) 問い(1)(2)の操作のち、スイッチ S_1 を開いてからスイッチ S_2 を閉じると、 S_2 に電流が流れコンデンサーの電気量が時間とともに変化する。
- (1) ある時刻におけるコンデンサーの電気量が Q 、電流が I_2 で表されるときに、この LC 回路に蓄えられているエネルギー U を C 、 Q 、 L 、 I_2 を用いて求めよ。
- (2) この回路に蓄えられているエネルギーは保存されるので U は一定である。十分短い時間 Δt の間に増加したコンデンサーの電気量を ΔQ とすると、電流 I_2 は図の矢印の向きを正としたとき $I_2 = -\frac{\Delta Q}{\Delta t}$ である。いま、ばね定数 k のばねに結ばれた質量 m の質点の運動を考えると、 Δt の間のばねの伸びを Δx としたときに、質点の速度 v は $v = -\frac{\Delta x}{\Delta t}$ と表すことができる。したがって、電気量の変化 ΔQ を質点の変位 Δx に対応づけると、電流 I_2 は質点の速度 v に対応する。このような対応づけをしたとき、 U の表式からばね定数 k と質点の質量 m に対応するものは、それぞれなにか文字式を用いて記せ。
- (3) 電気量 Q の時間変化の周期 T を、 k と m を用いなくて答えよ。
- (4) スイッチ S_2 を閉じた時刻を $t = 0$ として、電流 I_2 とコンデンサーの上の極板 a の電気量 Q_a の時間 t に対する変化の様子をグラフに実線で 3 周期分描け。ただし、電流の最大値を I_0 、電気量の最大値を Q_0 、時間の最大値を $3T$ とする。また、電流は図の矢印の向きを正とする。

- (3) 問い(1)および問い(2)の現象を観察するために、内部抵抗 r_s の電流計と内部抵抗 r_v の電圧計および内部抵抗 r_o のオシロスコープを図 3-2 のように接続した。ここで、オシロスコープは電圧の時間変化を測定するものである。最初、スイッチ S_3 および S_4 は開いている。このとき、コンデンサーに蓄えられている電気量 Q は 0 である。
- (1) この回路でスイッチ S_3 を閉じた直後に、 S_3 を流れる電流 I_3 を図の矢印の向きを正として求めよ。
- (2) S_3 を閉じて十分な時間が経過したときの、コンデンサーの極板間の電圧 V_C を求めよ。
- (3) 問い(1)および問い(2)の結果から、電流計や電圧計が回路に流れる電流やコンデンサーの極板間の電圧に影響を及ぼさないためには、それぞれの内部抵抗がどのような条件を満たさなければならないか。理由とともに答えよ。
- (4) 問い(2)の操作のち、スイッチ S_3 を開いてからスイッチ S_4 を閉じると、コンデンサーの電気量 Q は時間とともに変化する。この時、接続したオシロスコープで電圧の時間変化の波形を測定すると、各周期における振幅の最大値が問い(2)(4)の結果から予想されるものと異なっている。問い(2)(4)の結果と異なる特徴的な点とその理由を記せ。

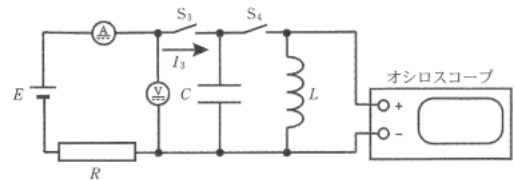


図 3-2

- 4 気体の状態変化に関する下記の問いに答えよ。以下のシリンダー、仕切り板、ピストンはいずれも熱容量を無視でき、シリンダーは断熱容器とする。また、ピストンの厚さ、質量は無視でき、シリンダー内を摩擦なく動くことができるものとする。本問題の熱源は通電によって発熱するホットプレートであり、厚さと熱容量は無視できるものとする。なお、気体定数は R とする。また、文字式による解答は文中の必要な記号を用いて表せ。

- (1) 図 4-1 のように、両端の閉じられた容積 V のシリンダーがある。シリンダーの左側の壁には熱源が貼り付けられている。シリンダーの中には圧力 p 、温度 T の n モルの単原子分子理想気体が閉じ込められている。熱源からシリンダー内の気体に熱を与えたところ気体の圧力が $2p$ になった。熱源から気体に与えられた熱量はいくらか。 T を用いて表せ。

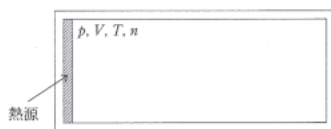


図 4-1

- (2) 図 4-2 のように、両端の閉じられたシリンダー内に軸 AB を中心に回転して開閉できる仕切り板がある。最初に仕切り板は閉じられており、左右のシリンダーの容積は左側が V_1 、右側が V_2 である。左側のシリンダーにだけ圧力 p 、温度 T の n モルの理想気体が閉じ込められている。右側は真空である。仕切り板を回転させて開き、左側にある気体を外からの熱を受け取ることなくシリンダー内全体に膨張させたところ、気体が一定の温度になった。このときの気体の温度を求めよ。また、圧力は p の何倍になったか。

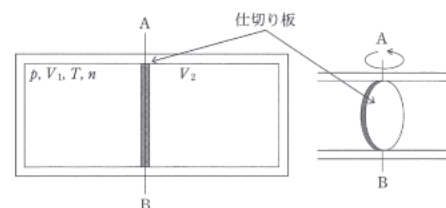


図 4-2

- (3) 図4-3のように、両側の壁に熱源が貼り付けられたシリンダー内にピストンがある。ピストンの左右のシリンダーの容積はともに V であり、それぞれに気体を閉じ込めることができる。また、ピストンは左右の気体の間の熱伝導を行わないものとする。

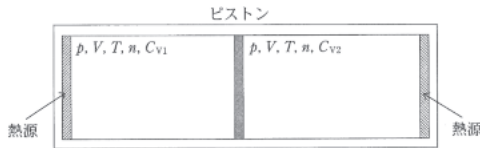


図4-3

- (1) まず、この位置にピストンを固定しておき、ピストンの左右のシリンダーにそれぞれ圧力 p 、温度 T の n モルの種類の異なる理想気体を閉じ込めた。ピストンの左側の気体の定積モル比熱は C_{V1} 、右側の気体の定積モル比熱は C_{V2} であり、 $C_{V1} > C_{V2}$ であるものとする。二つの熱源から同量の熱を一定の割合でゆっくりと与えて気体の温度を上昇させたところ、ピストンの左右の気体に圧力差 Δp が生じた。ピストンの左右の気体に加えた熱の総量 Q_T を求めよ。
- (2) つぎに、左右のシリンダー内を圧力 p 、温度 T の n モルの同じ種類の単原子分子理想気体に入れ替えた。ピストンの固定をはずし、左側の熱源から気体に Q_1 の熱量をゆっくりと与えたところ、ピストンは右側に移動したのち静止した。左側の熱源の電源を切り、右側の熱源から気体に Q_2 の熱量をゆっくりと与えたところピストンは左側に移動し、下線(i)の加熱前の位置で静止した。このときの気体の状態変化を説明する次の文の (ア) ~ (ケ) に入る適当な語、または記号を記せ。(ケ) は適切なものを選びその記号を記せ。

[左右両側の気体の圧力と体積の関係を考えよう。下線(i)の変化において右側の気体は (ア) されるため、等温変化に比べて体積変化に対する圧力変化が (イ) い。このとき (ウ) 側の気体のする正の (エ) は (オ) 側の気体がされる (カ) に等しい。下線(ii)の変化では、左側の気体が (キ) される。また、下線(i)の (ク) での内部エネルギー変化と下線(ii)の (ケ) での内部エネルギー変化を比べると下線 (キ) の場合の方が大きい。加えた熱の総量が $3nRT$ だとすると左右の気体の温度はともに (ク) であり、 Q_1 と Q_2 を比べると (カ) (a) $Q_1 > Q_2$, (b) $Q_1 = Q_2$, (c) $Q_1 < Q_2$ である。]

- (4) 図4-4のように、上下に動くことのできるピストンを内部に持つ縦型のシリンダーが圧力 p の空気中にある。シリンダーの下端は閉じられ、底面の全体に熱源が貼り付けられている。シリンダーの上端には熱を通さない安全弁 D があり内部の圧力が外部よりも高くなると気体を放出する。D を通って外部からシリンダー内に気体が流入することはない。ピストンの上側は外部と同じ圧力 p で温度 T_1 の n モルの気体で満たされている。ピストンの下側には体積の無視できる少量の液体が閉じ込められている。このときのピストンの位置を $x = 0$ とする。ピストンはこの位置から上端まで L の長さを動くことができる。時刻 t_1 において熱源に通電し、熱源からシリンダーの内部に単位時間当たり一定の割合で熱をゆっくりと与えた。ピストンは自由に熱を透過させるものとする。このときピストンの上面に取り付けた温度計で気体の温度を測定したところ図4-5のようになった。時刻 t_1 と t_2 の間、および t_3 と t_4 の間では、温度は下に凸の曲線のように変化した。なお、気体は理想気体とみなせるものとする。



図4-4

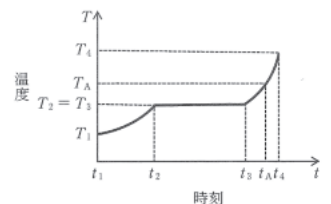


図4-5

- (1) 時刻 t_1 から t_3 までのピストンの位置の変化としてもっとも適切なものを図4-6の(a)~(e)のなかから選べ。なお、 $x_3 < L$ とする。また、 t_1 から t_4 までのピストン下側の圧力の変化の様子を解答用紙のグラフに描け。
- (2) 時刻 t_2 から t_3 までピストン下側の液体に起こった現象名を記せ。
- (3) 図4-5において t_3 から t_4 まで温度が下に凸の曲線のように変化したのはなぜか。30字程度で記せ。
- (4) 図4-5の t_4 において気体温度は T_4 、ピストンの位置は x_4 であった。ここで $x_4 < L$ である。 t_4 におけるピストン上側の気体の物質量は何モルか。

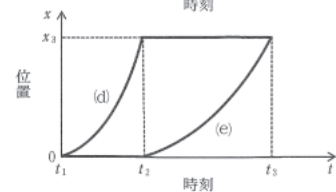
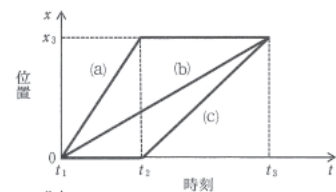


図4-6

化学 (K)

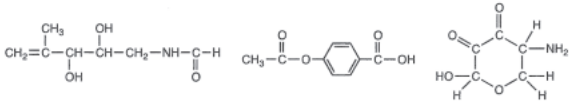
注意

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字と見なさない。

例：ガラス，Mg(OH)₂，Ba²⁺，硫酸銅(Ⅱ)，CH₃基に変換した。

ガ	ラ	ス	，	M	g	(O	H)	₂	，	B	a	²⁺	，	
硫	酸	銅	(Ⅱ)	，	C	H	₃	基	に	変	換	し	た	。

2. 構造式を示す必要がある設問では、下の例にならって解答しなさい。



3. 気体に関する設問では、気体は理想気体としてふるまうものとする。

4. 必要があれば、次の原子量および基本定数、数値を使用しなさい。

H : 1.0 C : 12.0 N : 14.0 O : 16.0 Cl : 35.5

ファラデー定数 : 9.65×10^4 C/mol

標準状態における 1 mol の気体の体積 : 22.4 L

気体定数 : 8.31×10^3 Pa·L/(K·mol)

— 1 —

◇M8(436—92)

1. ハロゲンの原子、単体に関する文章①～④、および、ハロゲンの化合物に関する文章⑤～⑩を読んで、以下の問〔1〕～〔6〕に答えなさい。

- ① 周期表の〔ア〕族に属する元素をハロゲンという。ハロゲン原子の価電子は〔イ〕個であり、ハロゲン原子は〔ウ〕個の陰イオンになりやすい。
- ② ハロゲンの単体のうち、常温、常圧で〔エ〕色の液体であるものは〔1〕であり、〔オ〕色の固体であるものは〔2〕である。
- ③ ハロゲンの単体には酸化力がある。例えば、酸化力の最も強い〔3〕は水と反応して、酸素が発生する。
- ④ 塩素の単体は水に溶け、その一部が水と反応し、〔4〕と〔5〕とを生じる。実験室で塩素の単体を発生させるには、酸化マンガン(Ⅳ)に濃硫酸を加えて加熱するか、高度さらし粉に希硫酸を加えるが、工業的には〔6〕水溶液を電気分解して得られる。この電気分解で〔7〕も生成し、その水溶液は強い塩基性を示す。
- ⑤ 氷晶石に含まれるハロゲン元素は〔カ〕であり、氷晶石はアルミニウムの単体の製造に用いられる。
- ⑥ ハロゲン化銀のうち水に溶けやすいものは〔8〕である。〔8〕以外のハロゲン化銀のうち、〔9〕は、チオ硫酸ナトリウム水溶液に溶け、アンモニア水にも溶けるが、〔10〕は、チオ硫酸ナトリウム水溶液には溶けるものの、アンモニア水にはわずかししか溶けない。〔11〕は、アンモニア水にほとんど溶けない。
- ⑦ 塩化スズ(Ⅱ)水溶液に塩化鉄(Ⅲ)水溶液を加えると酸化還元反応がおこる。この反応では、塩化スズ(Ⅱ)は〔キ〕剤である。
- ⑧ 塩化物イオンとアンモニアを配位子とする白金の化合物の組成比が $\text{Pt}^{2+} : \text{Cl}^- : \text{NH}_3 = 1 : 2 : 2$ であり、この白金(Ⅱ)イオンの配位数が4であるとき、この白金の化合物の化学式は $[\text{PtCl}_2(\text{NH}_3)_2]$ と表される。また、組成比が $\text{Co}^{3+} : \text{Cl}^- : \text{NH}_3 = 1 : 3 : 4$ であるコバルト(Ⅲ)の錯塩について、このコバルト(Ⅲ)イオンの配位数が6であるとき、この錯塩を構成する錯イオンは〔ク〕と表される。

— 2 —

◇M8(436—93)

- ⑨ ハロゲン化水素のうち、〔13〕の沸点は、分子量から予想される沸点や他のハロゲン化水素の沸点よりも著しく高い。

- ⑩ 実験室で二酸化炭素を発生させるには、主成分が〔14〕である石灰石に希硫酸を反応させる。

- 〔1〕 空欄〔ア〕～〔ウ〕に当てはまる数字を答えなさい。
また、空欄〔エ〕～〔キ〕に当てはまる元素名または適切な語句を答えなさい。

- 〔2〕 空欄〔1〕～〔10〕に当てはまる化学式を答えなさい。

- 〔3〕 下線部 a)～e) でおこる反応を、それぞれ化学反応式で表しなさい。

- 〔4〕 二重下線部 i) について、塩素と臭素の酸化力を比べるため、次の(A)と(B)の実験をおこなった。

(A) 臭化カリウム水溶液に塩素水を加えた。

(B) 塩化カリウム水溶液に臭素水を加えた。

この二つの実験で酸化還元反応がおこるのはいずれの実験の場合か、アルファベットで答えなさい。また、反応がおこったとき、酸化されて生じた分子あるいはイオンと、還元されて生じた分子あるいはイオンとを、それぞれ化学式で答えなさい。

- 〔5〕 二重下線部 ii) について、〔6〕水溶液を 2.50 A の電流で 32 分 10 秒間電気分解すると、発生する塩素の体積は標準状態で何 L になるか計算しなさい。ただし、〔6〕は、この電気分解の間になくならないものとする。また、流れた電流は全て電気分解に使われ、発生する気体は〔6〕水溶液に溶解しないものとする。答えは有効数字 2 桁で求め、答えを導く過程も記述しなさい。

- 〔6〕 二重下線部 iii) について、〔13〕の沸点が高くなる理由を 15 字以上 30 字以内で答えなさい。

— 3 —

◇M8(436—94)

2. 次の問〔1〕、〔2〕に答えなさい。

- 〔1〕 次の文章を読んで、以下の問①～⑤に答えなさい。

温度 300 K、圧力 1.0×10^5 Pa の室内で、栓を有する容積 1.83 L の容器に 1.00 L の水を入れた。次に、残りの部分の空気を追い出し、ある圧力で二酸化炭素を充て込んで密封した(図1)。二酸化炭素の一部は水に溶解し、溶解した二酸化炭素はすべて炭酸になるものとする。炭酸は①式および②式のように電離する。①式、②式の電離定数をそれぞれ K_1 、 K_2 とし、温度 300 K での値を $K_1 = 4.0 \times 10^{-7}$ mol/L、 $K_2 = 5.0 \times 10^{-11}$ mol/L とする。



時間が十分に経過したとき、水溶液の pH は 3.7 であった。その後、容器の栓を抜くと水溶液から気泡が発生した。



図1 水と二酸化炭素を充て込んだ栓を有する容器

なお、解答にあたっては、水の蒸気圧は無視してよい。また、二酸化炭素の水への溶解はヘンリーの法則にしたがうものとし、気体の溶解にともなう水の体積変化および容器内の温度変化は無視できるものとする。温度 300 K、圧力 1.0×10^5 Pa において、水 1.0 L に溶ける二酸化炭素の体積は、標準状態に換算して 0.75 L とする。必要であれば $10^{-3.7} = 2.0 \times 10^{-4}$ の値を用いなさい。

— 4 —

◇M8(436—95)

- (1) 空欄 (ア) ~ (ウ) に当てはまるイオン式を答えなさい。
- (2) K_2 の値は K_1 の値より十分小さく、水溶液の pH は、①式の電離平衡により決定されるものとする。下線部 a) の時点での炭酸の電離度 α 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) の時点での容器内の圧力 P 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。
- (4) 下線部 a) の時点で気体として存在する二酸化炭素の物質量 (mol)、および最初に充てんした二酸化炭素の質量 (g) をそれぞれ有効数字 2 桁で求めなさい。答えを導く過程も記述しなさい。
- (5) 下線部 b) について、この理由を、容器内圧力の変化と気泡発生との因果関係がわかるように、40 字以上 60 字以内で説明しなさい。

— 5 —

◇M8(436—96)

- (1) x の値を有効数字 3 桁で求めなさい。答えを導く過程も記述しなさい。
- (2) 60 °C での飽和溶液の硫酸ナトリウムの質量パーセント濃度 $W(\%)$ を有効数字 2 桁で求めなさい。
- (3) 60 °C での飽和溶液の密度と硫酸ナトリウムの質量パーセント濃度をそれぞれ $d(\text{g}/\text{cm}^3)$ 、 $W(\%)$ とするとき、この硫酸ナトリウム水溶液のモル濃度 $C(\text{mol}/\text{L})$ を硫酸ナトリウムの式量 M 、および d と W を用いて表しなさい。
- (4) y の値を有効数字 2 桁で求めなさい。答えを導く過程も記述しなさい。

— 7 —

◇M8(436—98)

- (2) 次の文章を読んで、以下の問(1)~(4)に答えなさい。

硫酸ナトリウムの水への溶解度曲線は特徴的であり、32.4 °C で折れ曲がっている(図2)。過剰な硫酸ナトリウムは、32.4 °C より低い温度では、十水和物として析出し、一方、32.4 °C より高い温度では、無水物として析出する。ここで、無水物の溶解度は水 100 g に溶解する無水物の最大質量をグラム単位で表した数値であり、一方、水和物の溶解度は水 100 g に溶解する無水物の最大質量をグラム単位で表した数値である。

ビーカーに 100 g の水を入れ、温度を 60 °C に保ち、攪拌しながら、硫酸ナトリウム十水和物の結晶を溶かしていったところ、 $x(\text{g})$ を溶かした時点で飽和溶液となった。この飽和溶液 58.0 g を別のビーカーに移し、攪拌しながら、20 °C に冷却したところ、 $y(\text{g})$ の結晶が析出した。

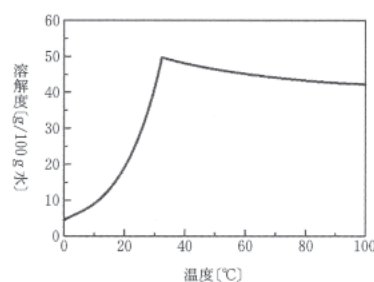


図2 硫酸ナトリウムの水への溶解度曲線

なお、解答にあたっては、図2における 20 °C、60 °C での溶解度をそれぞれ 19.0、45.0 としなさい。また、硫酸ナトリウム (Na_2SO_4) および硫酸ナトリウム十水和物 ($\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) の式量はそれぞれ 142、322 としなさい。

— 6 —

◇M8(436—97)

- 3 次の問(1)、(2)に答えなさい。なお、構造式は立体異性体を区別せずに書きなさい。

- (1) 次の文章を読んで、以下の問(1)~(4)に答えなさい。

分子式 $\text{C}_7\text{H}_{14}\text{O}_3$ で表される化合物 A を水酸化ナトリウム水溶液により完全に加水分解し、続いて以下の操作 1 と操作 2 を行って化合物 B と化合物 C を得た。化合物 B と化合物 C はいずれも不斉炭素原子を一つもつ分子量 100 以下の分子である。また、90.0 mg の化合物 C を完全に燃焼させると、二酸化炭素 132 mg と水 54.0 mg が得られた。

操作 1 : 化合物 A を加水分解した溶液を分液漏斗に移し、ジエチルエーテルを加えて、激しく振り混ぜた。その後、分液漏斗を静置すると、水層とジエチルエーテル層の 2 層に分離した。これらのうち、ジエチルエーテル層を回収した。次に、新たなジエチルエーテルを、水層が入った分液漏斗に加えて同じ操作を繰り返した。回収したすべてのジエチルエーテル層を集め、これから化合物 B を得た。

操作 2 : 操作 1 で最後にジエチルエーテル層を回収した後に残った水層をビーカーに移した。この水層を塩酸で中和した後、別の分液漏斗に移した。さらに、ジエチルエーテルを加えて、激しく振り混ぜた。その後、分液漏斗を静置すると、水層とジエチルエーテル層の 2 層に分離した。これらのうち上層から化合物 C を得た。

- (1) 化合物 B と化合物 C を構造式で書きなさい。
- (2) 化合物 B と (ア) を (イ) の水溶液に加えて反応させると、黄色沈殿が生成する。空欄 (ア) と (イ) に当てはまる適切な化合物を化学式で答えなさい。
- (3) 化合物 C の二分子間での脱水反応では、環状の化合物 D が得られる。化合物 D を開環重合させると、生分解性高分子が得られる。化合物 D を構造式で書きなさい。

— 8 —

◇M8(436—99)

4) 化合物 C の構造異性体には、不斉炭素原子をもつ化合物 E と不斉炭素原子をもたない化合物 F が存在する。なお、化合物 E と化合物 F は環状構造をもたない。化合物 E と化合物 F をそれぞれ還元すると、同一のアルコール G が得られる。さらに、アルコール G を、濃硝酸と濃硫酸の混合物(混酸)と反応させると、爆薬や心臓病の薬として用いられる化合物 H が得られる。化合物 E と化合物 F を構造式で書きなさい。

[2] 化合物 a~e についての説明文①~⑤を読んで、以下の問(1)~(3)に答えなさい。なお、化合物 a~e は、次の枠の中に示す化合物のいずれかである。

アセトアニリド、アラニン、サリチル酸、スチレン、フェノール

- ① 化合物 a, b, c を水酸化ナトリウム水溶液に加えると、それぞれ均一な溶液となる。これらの溶液に二酸化炭素を十分に吹き込むと、化合物 a のみが遊離する。
- ② 化合物 b の水溶液に塩化鉄(III)水溶液を加えると、赤紫色を呈する。
- ③ 化合物 c を希塩酸に加えると、均一な溶液となる。
- ④ 化合物 d を濃塩酸に加えて加熱すると、均一な溶液となる。この溶液を冷却した後、水酸化ナトリウム水溶液を加えて中和すると、化合物 f が遊離する。化合物 f の希塩酸溶液に亜硝酸ナトリウム水溶液を 0℃ で加えて十分に反応させると、化合物 g が生成する。この水溶液を 60℃ に加熱すると、化合物 g が分解して、ⁱ⁾気体が発生する。
- ⑤ 化合物 e を臭素水に加えると、臭素水が脱色する。

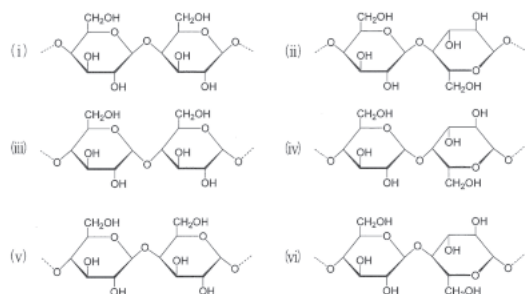
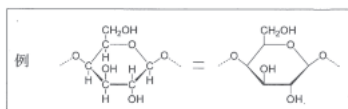
- (1) 化合物 a~e を構造式で書きなさい。
- (2) 下線部 i) の化合物 f を構造式で書きなさい。
- (3) 下線部 ii) の気体を化学式で書きなさい。

4 次の方文を読んで、以下の問〔1〕~〔8〕に答えなさい。

セルロースは繊維状の物質であり、多くの溶媒に溶けにくい。しかし、濃アンモニア水に水酸化銅(II)を溶かした溶液にセルロースを溶かすことができ、得られた溶液を細孔から希硫酸中に押し出して化学繊維としたものが銅アンモニアレーヨン(キュプラ)である。セルロースを無水酢酸と反応させると、セルロース中のヒドロキシ基がアセチル化される。このとき、アセチル化の度を置換度という数値で表すことができる。置換度はグルコース単位中で他の官能基に変換(置換)されているヒドロキシ基の数と等しく、トリアセチルセルロースの置換度は 3 となる。トリアセチルセルロースを穏やかに加水分解するとジアセチルセルロースが得られ、それをアセトンに溶解して紡糸した化学繊維がアセテート繊維である。綿などの天然繊維に対して、銅アンモニアレーヨンは〔ア〕繊維、アセテート繊維は〔イ〕繊維とよばれる。

アクリル繊維の主成分であるポリアクリロニトリルは、多数のアクリロニトリル分子が〔ウ〕反応を繰り返しながら結びつく重合で合成される。アクリロニトリルと塩化ビニルの〔エ〕重合で得られる高分子は難燃性で防火カーテンなどに用いられる。〔ウ〕重合はゴムとなる高分子の合成にも用いられる。イソプレンを〔ウ〕重合するとポリイソプレンが得られる。ポリイソプレンに含まれる二重結合の立体構造が〔オ〕形のもは生ゴムの主成分である。一方、二重結合の立体構造が〔カ〕形のもは硬く弾性に乏しい物質である。生ゴムは〔キ〕とよばれる操作によって、弾性、強度、耐久性が向上した弾性ゴムとなる。

- [1] 空欄〔ア〕~〔キ〕に当てはまる適切な語句を答えなさい。
- [2] セルロースの部分構造として適切なものを、下の(i)~(vii)から一つ選びなさい。なお、以下の例のように六員環の炭素原子とそれに結合する水素原子は省略してある。



- [3] 下線部(a)の溶液の色、および溶液に含まれる錯イオンの化学式とその名称を答えなさい。
- [4] 下線部(b)に関して、トリアセチルセルロース 144 g を穏やかに加水分解したところ、0.271 mol の酢酸が生じ、部分的にアセチル化されたセルロースが得られた。この部分的にアセチル化されたセルロースの置換度を有効数字 3 桁で求めなさい。答えを導く過程も記述しなさい。

- [5] 下線部(c)に関して、この高分子の元素分析を行ったところ、塩素の質量百分率は 20.0% であった。この高分子の生成に使われたアクリロニトリルと塩化ビニルの物質量をそれぞれ x (mol)、 y (mol) としたとき、 $x:y$ を整数比で表しなさい。答えを導く過程も記述しなさい。
- [6] 下線部(d)のイソプレンの構造式を書きなさい。
- [7] 下線部(e)および(f)について、両物質の性質の違いを結晶構造および非結晶(非晶)構造と関連づけて、60 字以上 80 字以内で説明しなさい。ただし、分子鎖の配列についても言及しなさい。
- [8] 下線部(g)に関して、弾性ゴムとなるために重要となるポリイソプレン分子の化学変化について、20 字以上 40 字以内で説明しなさい。

数 学 (K)

1 Oを原点とする座標空間に3点A(1, 0, -1), B(6, 5, 4), C(5, 1, 3)がある。次の問いに答えよ。

- (1) 点Cから直線ABに下ろした垂線をCHとする。点Hの座標を求めよ。
- (2) (1)で求めた点Hを通り直線ABに垂直な平面上に2点D, Eがあり、 $\triangle CDE$ はHを重心とする正三角形である。2点D, Eの座標を求めよ。ただし、 $OD > OE$ とする。
- (3) (2)で求めた2点D, Eと点Bの定める平面BDEを α とし、点Aから平面 α に下ろした垂線をAFとする。点Fの座標を求めよ。

2 関数 $f(x)$ を

$$f(x) = x + \int_1^x \log t \, dt \quad (x > 0)$$

で定める。ただし、対数は自然対数とする。次の問いに答えよ。

- (1) $a > 1$ のとき、次の不等式を証明せよ。

$$f(a) - f(a-1) < 1 + \log a$$

- (2) n を2以上の自然数とすると、次の不等式を証明せよ。ただし、 e は自然対数の底とする。

$$e \left(\frac{n}{e} \right)^n < n!$$

③ 特別入試（推薦入試（工学部）、帰国子女（工学部））

・推薦入試

小論文（工学部）

応用分子化学科

以下の特徴を持つ有機化合物 A の分子量を求めたい。

- ・ 25℃, 1.013×10^5 Pa (1 atm) で固体
- ・ 1 atm における沸点は 200℃ 以上 (25℃ での蒸気圧は無視できるものとする)
- ・ トルエンやジエチルエーテル, エタノール, 水に対する適度な溶解性

質量分析計などの分析機器を用いず、実験により分子量を求める手順を一つ考案しなさい。はじめに分子量を求めるための原理を書き、その次に実験手順の詳細を説明しなさい。説明に必要な全ての定数、測定値等は自分で文字で定義しなさい。なお、有機化合物 A 以外の有機化合物を用いてもよいものとする。できるだけ信頼性の高い結果を得るための工夫、安全に実験を行うための注意点、誤差が生じる要因などについても説明内容に含め、解答用紙 3 枚以内で書きなさい。ただし、内容は文章のみで説明することとし、文章中で式を用いてもよいが、図は用いないこと。

機械システム工学科

図に示すように、支点 O に 2 本の棒が取り付けられている。一方の棒にはおもり 1 が取り付けられており、水平に支えられている。もう一方の棒にはおもり 2 が取り付けられており、最下点 P にて静止している。両棒は支点 O を中心に摩擦なく回転するとし、支点 O からおもりまでの長さは同じとする。おもりの大きさ及び棒の質量は全て無視できるものとする。おもり 1 の支えを静かに放すと、初速度 0 で運動を開始した。説明に必要な条件や計算に必要な変数等は適切に定義して、以下の問いに答えなさい。

[1] 力学的エネルギー保存の法則および運動量保存の法則における完全弾性衝突と非完全弾性衝突の共通点と相違点を簡潔に説明しなさい。

[2] まず、おもり 1 とおもり 2 が点 P において完全弾性衝突する場合を考える。衝突後におもり 2 が最高点 Q まで到達するための、おもり 1 とおもり 2 の質量の比の条件を説明しなさい。

[3] 次に、おもり 1 とおもり 2 が非完全弾性衝突する場合を考え、反発係数は 0 とする。衝突後におもり 2 が到達する高さは、おもり 1 とおもり 2 の質量の比によって変化する。おもり 2 が到達し得る高さの範囲を説明しなさい。

図

電気電子工学科

問 1 実数 x, J を用い、 $f(x) = x - \frac{e^{Jx} - e^{-Jx}}{e^{Jx} + e^{-Jx}}$ が定義されている ($-1 \leq x \leq 1, J > 0, e = 2.718\dots$ は自然対数の底である)。

(1) $J = 1$ のとき、 $f(x)$ のグラフの概形を描き x の定義域内において $f(x) = 0$ を満たす x の個数を答えよ。

(2) $J = 2$ のとき、 $f(x)$ のグラフの概形を描き x の定義域内において $f(x) = 0$ を満たす x の個数を答えよ。

(3) x の定義域内において $f(x) = 0$ を満たす x の個数が変化する J の条件を求めよ。

問 2 次の説明を読み各問に答えよ。なお、空間は真空とし、重力は無視出来る。

説明：図 1 に示すように、 x 方向を向いた大きさ H の一様な磁界(磁場)が存在する空間がある。

質量 m 、電荷量 $-q$ の荷電粒子を $y-z$ 面内において y 軸となす角 ϕ ($\phi = 0 \sim 360^\circ$) で初速度 v_1 [m/s] で発射し、発射した瞬間の荷電粒子に働く力を測定した。その結果、 z 方向に働く力は $F_z = qv_1 B \cos \phi$ 、 y 方向に働く力は $F_y = -qv_1 B \sin \phi$ 、 x 方向に働く力は 0 であった。ただし、 $B = \mu H$ (μ は正の定数) である。

(1) 図 1 の条件において、 $\phi = 0^\circ$ 、初速度 v_0 [m/s] で荷電粒子を発射した。荷電粒子の軌跡を説明せよ。

(2) 図 1 の一様な磁界を変化させ、図 2 に示すように、 $y = y_0$ から $y = y_1$ の間のみ x 方向を向いた磁界 H が存在するようにした。 $\phi = 0^\circ$ 、初速度 v_0 [m/s] で荷電粒子を発射した。この時、磁界 H の大きさを変化させると、荷電粒子の軌跡が変化する。磁界 H の大きさによって、荷電粒子の軌跡がどのように変化するか説明せよ。

図 1

図 2

※「生命工学科」、「有機材料化学科」、「化学システム工学科」は著作権の関係で掲載を差し控させていただきます。

・帰国子女（工学部）
小論文（工学部）

応用分子化学科

以下の特徴を持つ有機化合物 A の分子量を求めたい。

- ・ 25℃, 1.013 × 10⁵ Pa (1 atm) で固体
- ・ 1 atm における沸点は 200℃ 以上 (25℃ での蒸気圧は無視できるものとする)
- ・ トルエンやジエチルエーテル, エタノール, 水に対する適度な溶解性

質量分析計などの分析機器を用いずに, 実験により分子量を求める手順を一つ考案しなさい。はじめに分子量を求めるための原理を書き, その次に実験手順の詳細を説明しなさい。説明に必要な全ての定数, 測定値等は自分で文字で定義しなさい。なお, 有機化合物 A 以外の有機化合物を用いてもよいものとする。できるだけ信頼性の高い結果を得るための工夫, 安全に実験を行うための注意点, 誤差が生じる要因などについても説明内容に含め, 解答用紙 3 枚以内で書きなさい。ただし, 内容は文章のみで説明することとし, 文章中で式を用いてもよいが, 図は用いないこと。

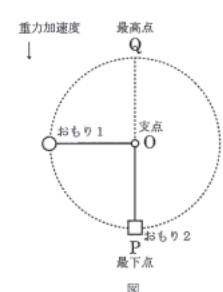
機械システム工学科

図に示すように, 支点 O に 2 本の棒が取り付けられている。一方の棒にはおもり 1 が取り付けられており, 水平に支えられている。もう一方の棒にはおもり 2 が取り付けられており, 最低点 P にて静止している。両棒は支点 O を中心に摩擦なく回転するとし, 支点 O からおもりまでの長さは同じとする。おもりの大きさ及び棒の質量は全て無視できるものとする。おもり 1 の支えを静かに放すと, 初速度 0 で運動を開始した。説明に必要な条件や計算に必要な変数等は適切に定義して, 以下の問いに答えなさい。

(1) 力学的エネルギー保存の法則および運動量保存の法則における完全弾性衝突と非完全弾性衝突の共通点と相違点を簡潔に説明しなさい。

(2) まず, おもり 1 とおもり 2 が点 P において完全弾性衝突する場合を考える。衝突後におもり 2 が最高点 Q まで到達するための, おもり 1 とおもり 2 の質量の比の条件を説明しなさい。

(3) 次に, おもり 1 とおもり 2 が非完全弾性衝突する場合を考え, 反発係数は 0 とする。衝突後におもり 2 が到達する高さは, おもり 1 とおもり 2 の質量の比によって変化する。おもり 2 が到達し得る高さの範囲を説明しなさい。



図

物理システム工学科

【1】

等速円運動に関して以下の問いに答えよ。ただし, 重力とボールの大きさは無視できるものとする。解答にあたっては, 文章のみで答えても数式 (単位は不要) を含んだ文章で答えてもよい。また, 設問に与えられたもの以外の記号を用いる場合は, 各自が定義をすること。

まず始めに, 質量 m [kg] の小さいボールが半径 r [m] の円周上を一定の速さ v [m/s] で回っていて, 時間 t [s] の間に θ [rad] 回転した。

(1) この等速円運動の速さ v [m/s] と角速度 ω [rad/s] の関係, 周期 T [s] と角速度 ω [rad/s] の関係, 向心力の加速度 a [m/s²] と角速度 ω [rad/s] の関係について論ぜよ。

次に, 図 1 のように容器の壁を xz 平面とし, $y > 0$ の部分が真空容器の内部とし, 容器内全体に一定の磁束密度 B [Wb/m²] の磁場を x 軸の正の向き (紙面に垂直に裏から表の向き) に向け, その中に電荷 Q [C] を帯びた質量 m [kg] のボールを用意し, 原点から y 軸の正の向きに速さ v_0 [m/s] で発射した。するとボールは等速円運動で半円を描いて壁に当たり, 跳ね返った後, また半円を描くという運動を繰り返す。図 1 に示されるような軌道を描いた。このとき, 壁とボールの間の跳ね返り係数を e ($e < 1$) とする。

(2) 最初に描かれる半円の半径を数式を用いて論ぜよ。

(3) 非常に長い時間が経過すると, ボールは x 軸上のある一点に限りなく近づき, その点の発射地点からの距離について論ぜよ。

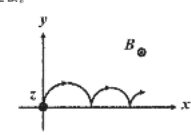


図 1

*「有機材料化学科」、「化学システム工学科」は志願者がいなかったため, 平成 30 年度帰国子女入試を実施しませんでした。

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学務部入試課窓口等で配付しています。

○ 大学案内		5月中旬～
○ 入試情報		6月中旬～
○ 入学者選抜要項	(平成31年度入試)	7月中旬～
○ AO入試学生募集要項	(平成31年度入試)	7月中旬～
○ 特別入試学生募集要項	(平成31年度入試)	8月下旬～
○ 一般入試学生募集要項	(平成31年度入試)	10月下旬～

募集要項等の請求方法

(1) 大学のホームページから請求する場合

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

(2) テレメールで請求する場合(一般入試学生募集要項、特別入試学生募集要項、AO入試学生募集要項、入学者選抜要項および大学案内)

① インターネット(パソコン・スマートフォン・携帯電話)または自動音声応答電話をご利用ください。



インターネット(パソコン・スマートフォン・携帯電話)		自動音声応答電話の場合	
http://telemail.jp パソコン・スマートフォン・携帯電話でバーコードを読み取り、アクセスした場合は、資料請求番号の入力は不要です。		IP電話*	(050)8601-0101 (24時間受付)

* IP電話: 一般電話回線からの通話料金は、日本全国どこからでも3分ごとに約12円です。

② 資料請求番号(6桁)をプッシュしてください。

資料名	資料請求番号	資料名	資料請求番号
入学者選抜要項	582320	入学者選抜要項 + 大学案内	582320
一般入試学生募集要項	582300	一般入試学生募集要項 + 大学案内	542300
特別入試学生募集要項	582340	特別入試学生募集要項 + 大学案内	548860
AO入試学生募集要項	581780	AO入試学生募集要項 + 大学案内	582440
		大学案内のみ	562320

③ 後はガイダンスに従って操作してください。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。

- 受付から1,2日で送付されます。ただし、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。
- * 資料請求終了時および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。
- * 自動音声応答電話によるご請求の場合、住所、氏名の登録時は、ゆっくり・はっきりとお話ください。登録された音声不鮮明な場合は資料をお届けできないことがあります。

《テレメールでの請求に関するお問合せ先》

テレメールカスタマーセンター 050-8601-0102 (9:30~18:00)

* 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) モバっちょで請求する場合(一般入試学生募集要項、特別入試学生募集要項、AO入試学生募集要項、入学者選抜要項および大学案内)

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。

http://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】

- (i) 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)
 ※スマートフォンの機種・携帯電話、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。
- (ii) 後払い：資料到着後、コンビニでお支払いください。(支払手数料は別途 126 円必要です。)

- ③ 請求から 2～5 日程で送付されます。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) 宅配で請求する場合 (一般入試学生募集要項、特別入試学生募集要項および A O 入試学生募集要項)

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・夏季休業日(8月13日～17日)・年末年始(12月25日～1月4日)・土日・祝日の申込みは、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、発送後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。

① 受付期間

A O 入 試		平成 30 年 8 月 1 日～平成 30 年 9 月 11 日
特別入試	推 薦 (工学部)	平成 30 年 9 月 3 日～平成 30 年 10 月 23 日
	推 薦 (農学部) 帰 国 子 女 社 会 人	平成 30 年 9 月 3 日～平成 30 年 1 月 9 日
	私費外国人留学生	平成 30 年 9 月 3 日～平成 30 年 1 月 23 日
一 般 入 試		平成 30 年 10 月下旬～平成 30 年 1 月 23 日

* 大学案内は、いずれの資料を請求しても、1 冊配達されます。

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 の場合
http://www.univcoop.jp/tuat 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。	 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 (夏季休業日・年末年始・土日・祝日を除く 10 時～14 時)

(5) 大学へ直接請求する方法 (一般入試学生募集要項、特別入試学生募集要項、A O 入試学生募集要項、入学者選抜要項および大学案内)

1) 郵送による場合

切手をは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 300 円(速達の場合は 620 円) の切手をはり付けてください。
- ② 請求用封筒に返信用封筒を入れ、表のあて名の横に「一般入試学生募集要項請求」・「特別入試学生募集要項請求」・「A O 入試学生募集要項請求」・「入学者選抜要項請求」・「大学案内請求」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」および「ゆうメール」と記載してください。
- ③ 請求先 東京農工大学学務部入試課入学試験係 (〒183-8538 東京都府中市晴見町 3-8-1)

2) 直接取りにくる場合

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

学務部入試課入学試験係(東京都府中市晴見町 3-8-1)

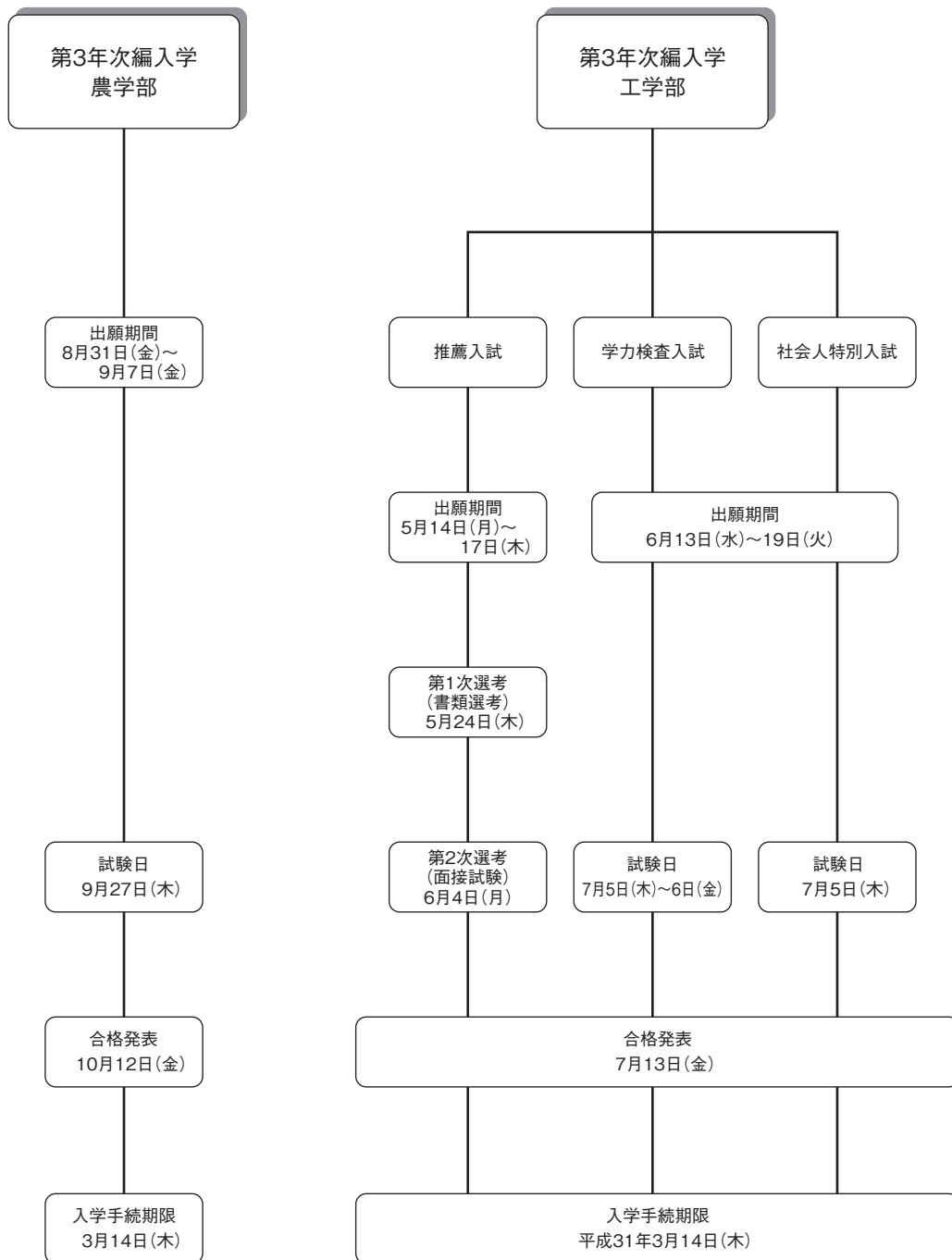
小金井地区事務部学生支援室入学試験係(東京都小金井市中町 2-24-16)

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 (物理システム工学科を除く)	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 (物理システム工学科を除く)	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 (物理システム工学科を除く)	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

平成31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	平成30年8月31日(金) ? 平成30年9月7日(金)	9月27日(木)	10月12日(金)	平成31年3月14日(木)
工学部第3年次編入学	推薦入試	平成30年5月14日(月) ? 平成30年5月17日(木)	第一次選考(書類選考) 結果通知5月24日(木) 第二次選考(面接試験) 6月4日(月)	7月13日(金)	平成31年3月14日(木)
	学力検査入試	平成30年6月13日(水) ? 平成30年6月19日(火)	7月5日(木) ? 7月6日(金)	7月13日(金)	平成31年3月14日(木)
	社会人特別入試	平成30年6月13日(水) ? 平成30年6月19日(火)	7月5日(木)	7月13日(金)	平成31年3月14日(木)



平成 31 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 31 日～ 9 月 7 日	5 月 14 日～ 5 月 17 日	6 月 13 日～6 月 19 日		
選 抜 期 日				9 月 27 日	6 月 4 日	7 月 5 日・6 日	7 月 5 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	
	応用分子化学科		5		2 人程度	3 人程度	若干名	
	有機材料化学科		5		2 人程度	3 人程度	若干名	
	化学システム工学科		5		2 人程度	3 人程度	若干名	
	機械システム工学科	航空宇宙エネルギーコース		16		8 人程度	8 人程度	若干名
		車両制御ロボットコース						若干名
	物理システム工学科				募集しない	募集しない	募集しない	
	電気電子工学科	システムエレクトロニクスコース		20		9 人程度	11 人程度	若干名
		電子情報通信工学コース						若干名
情報工学科			8		3 人程度	5 人程度	若干名	
学 部 計			70		30 人程度	40 人程度		

*物理システム工学科は、編入学試験を実施しません。

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	<p>次の(1)～(6)のいずれかに該当し、かつ(7)に該当する者</p> <p>【学歴に関する出願資格】</p> <p>(1) 大学を卒業した者および平成31年3月卒業見込みの者</p> <p>(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。平成31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(平成31年3月までに修得見込みを含む。)退学した者(平成31年3月までに退学見込みの者を含む。)</p> <p>(3) 短期大学を卒業した者および平成31年3月卒業見込みの者</p> <p>(4) 高等専門学校を卒業した者および平成31年3月卒業見込みの者</p> <p>(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平成31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。)</p> <p>(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平成31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。)</p> <p>* 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。</p> <p>【英語能力に関する出願資格】</p> <p>(7) TOEIC Listening & Reading Test(公開テスト)、TOEFL(Paper-Based)または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。)</p>
工 学 部	生 命 工 学 科 応 用 分 子 化 学 科 有 機 材 料 化 学 科 化 学 シ ス テ ム 工 学 科 機 械 シ ス テ ム 工 学 科 ・ 航 空 宇 宙 エ ネ ル ギ ー コ ー ス ・ 車 両 制 御 ロ ボ ッ ト コ ー ス 電 気 電 子 工 学 科 ・ シ ス テ ム エ レ ク ト ロ ニ ッ ク ス コ ー ス ・ 電 子 情 報 通 信 工 学 コ ー ス 情 報 工 学 科	<p>次のいずれかに該当する者</p> <p>(1) 高等専門学校を卒業した者または平成31年3月卒業見込みの者</p> <p>(2) 大学を卒業した者または平成31年3月卒業見込みの者</p> <p>(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。平成31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(平成31年3月までに修得見込みを含む。)退学した者(平成31年3月までに退学見込みの者を含む。)</p> <p>(4) 短期大学を卒業した者または平成31年3月卒業見込みの者</p> <p>(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平成31年3月修了見込みの者(学校教育法第132条第1項に規定する者に限る。)</p> <p>(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平成31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。)</p> <p>(7) その他本学が(1)から(6)のいずれかと同等と認めた者</p>

選 抜 方 法

学力検査・英語（TOEIC 等の成績）・成績証明書・口述試験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		

学力検査、面接試験、成績証明書等を総合して判定します。

●学力検査科目

学 科 名	共 通 科 目			専 門 科 目 (筆 記 試 験)	専 門 科 目 (口 述 試 験)
	自 然 科 学		外 国 語		
	数 学	理 科*	英 語		
生 命 工 学 科	○	物理・化学・生物から2科目選択	○	/	○
応 用 分 子 化 学 科	○	物理・化学必修	○	/	○
有 機 材 料 化 学 科	○	物理・化学必修	○	/	○
化 学 シ ス テ ム 工 学 科	○	物理・化学必修	○	/	○
機 械 シ ス テ ム 工 学 科	○	物理・化学必修	○	○	/
電 気 電 子 工 学 科	○	物理必修	○	○	/
情 報 工 学 科	○	物理必修	○	○	/

*理科については学科の指定のとおり受験してください。指定された科目以外を受験した場合は無効となります。

■ 推薦入試

学部	学 科	出 願 資 格 ・ 要 件 等
工 学 部	生 命 工 学 科 応 用 分 子 化 学 科 有 機 材 料 化 学 科 化 学 シ ス テ ム 工 学 科 機 械 シ ス テ ム 工 学 科 ・航空宇宙エネルギーコース ・車両制御ロボットコース 電 気 電 子 工 学 科 ・システムエレクトロニクスコース ・電子情報通信工学コース 情 報 工 学 科	次の (1)、(2) に該当する者 (1) 高等専門学校を平成31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 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 応 用 分 子 化 学 科 有 機 材 料 化 学 科 化 学 シ ス テ ム 工 学 科 機 械 シ ス テ ム 工 学 科 ・航空宇宙エネルギーコース ・車両制御ロボットコース 電 気 電 子 工 学 科 ・システムエレクトロニクスコース ・電子情報通信工学コース 情 報 工 学 科	入学時に（平成31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平成31年3月卒業見込みの者 (2) 大学を卒業した者または平成31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。平成31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（平成31年3月までに修得見込みを含む。）退学した者（平成31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平成31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平成31年3月修了見込みの者（学校教育法第132条第1項に規定する者に限る。） (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平成31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。
応 用 分 子 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。
有 機 材 料 化 学 科		
化学システム工学科		
機械システム工学科	全コース	小論文を課すとともに、数学・物理・英語・機械工学の基礎的内容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。
電 気 電 子 工 学 科	全コース	電磁気学、電気電子回路、計算機基礎などの電気電子工学の基礎的内容について口述試験を行う。内容は高等専門学校卒業程度。
情 報 工 学 科		書類選考の結果により、問題解決の筋道を問う口述試験を行う場合がある。

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、次の試験を課します。

- (1) 英語の筆記試験
- (2) 専門の基礎的内容および業績報告書についての口述試験

平成30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） （28・29・30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
	H28	H29	H30	H28	H29	H30	H28	H29	H30	H28	H29	H30	H28	H29	H30	H28	H29	H30	H28	H29	H30	
生 物 生 産 学 科							1	4	2	1	4	2	0	1	0	0	1	0	—	4.0	—	
応 用 生 物 科 学 科				若干名	若干名	若干名	5	12	14	4	10	13	0	3	1	0	3	1	—	3.3	13.0	
環 境 資 源 科 学 科							3	2	0	3	2	0	2	0	0	1	0	0	1.5	—	—	
地 域 生 態 シ ス テ ム 学 科							0	3	4	0	3	4	0	1	1	0	0	1	—	3.0	4.0	
学 部 計							9	21	20	8	19	19	2	5	2	1	4	2	4.0	3.8	9.5	

(2) 工学部第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*			志願倍率			実質倍率			受験者数 合格者数						
	H28	H29	H30	試験区分	H28	H29	H30	H28	H29	H30	H28	H29	H30	H28	H29	H30	H28	H29	H30	H28	H29	H30	H28	H29	H30						
生 命 工 学 科	11	11	11	推 薦	4	4	4	12	9	9	12	9	9	8	7	9	8	7	9	2.7	1.6	2.2	1.5	1.3	1.0						
				学 力 検 査	7	7	7	17	9	15	17	9	14	4	4	9	1	3	7				4.3	2.3	1.6						
				社 会 人	若干名	若干名	若干名	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0				0	0	0	0	0	—	—	—	
				学 科 計	11	11	11	30	18	24	30	18	23	12	11	18	9	10	16				2.5	1.6	1.3						
応 用 分 子 化 学 科	5	5	5	推 薦	2	2	2	4	2	3	4	2	3	4	2	1	4	2	1	2.4	1.6	3.0	1.0	1.0	3.0						
				学 力 検 査	3	3	3	8	6	11	8	6	11	2	4	5	1	3	2				4.0	1.5	2.2						
				社 会 人	若干名	若干名	若干名	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0				0	0	0	0	—	—	—		
				学 科 計	5	5	5	12	8	15	12	8	15	6	6	6	5	5	3				2.0	1.3	2.5						
有 機 材 料 化 学 科	5	5	5	推 薦	2	2	2	5	2	4	5	2	4	4	2	3	4	2	3	2.2	1.6	2.8	1.3	1.0	1.3						
				学 力 検 査	3	3	3	6	6	10	6	6	10	2	4	3	1	4	3				3.0	1.5	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				0	0	0	—	—	—			
				学 科 計	5	5	5	11	8	14	11	8	14	6	6	6	5	6	6				1.8	1.3	2.3						
化 学 シ ス テ ム 工 学 科	5	5	5	推 薦	2	2	2	6	5	10	6	5	7	4	4	3	4	4	3	3.0	2.4	3.6	1.5	1.3	2.3						
				学 力 検 査	3	3	3	9	7	8	8	6	8	2	3	3	1	3	2				4.0	2.0	2.7						
				社 会 人	若干名	若干名	若干名	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				0	0	0	—	—	—			
				学 科 計	5	5	5	15	12	18	14	11	15	6	7	6	5	7	5				2.3	1.6	2.5						
機 械 シ ス テ ム 工 学 科	16	16	16	推 薦	8	8	8	12	13	14	12	13	13	10	11	10	10	11	10	1.8	2.2	2.1	1.2	1.2	1.3						
				学 力 検 査	8	8	8	17	22	19	16	19	18	10	11	8	8	10	7				1.6	1.7	2.3						
				社 会 人	若干名	若干名	若干名	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				0	0	—	—	—				
				学 科 計	16	16	16	29	35	33	28	32	31	20	22	18	18	21	17				1.4	1.5	1.7						
電 気 電 子 工 学 科	20	20	20	推 薦	9	9	9	17	24	19	17	24	19	8	11	7	8	11	7	5.4	4.4	3.9	2.1	2.2	2.7						
				学 力 検 査	11	11	11	87	63	57	83	60	52	18	17	17	9	13	13				4.6	3.5	3.1						
				社 会 人	若干名	若干名	若干名	3	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0				0	0	—	—	—				
				学 科 計	20	20	20	107	87	77	102	84	71	26	28	24	17	24	20				3.9	3.0	3.0						
情 報 工 学 科	8	8	8	推 薦	3	3	3	4	9	14	4	8	14	4	6	7	4	6	7	5.4	6.1	7.0	1.0	1.3	2.0						
				学 力 検 査	5	5	5	39	40	42	36	36	38	11	9	9	3	5	5				3.3	4.0	4.2						
				社 会 人	若干名	若干名	若干名	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				0	—	—	—					
				学 科 計	8	8	8	43	49	56	40	44	52	15	15	16	7	11	12				2.7	2.9	3.3						
学 部 計	70	70	70	推 薦	30	30	30	60	64	73	60	63	69	42	43	40	42	43	40	3.5	3.1	3.4	1.4	1.5	1.7						
				学 力 検 査	40	40	40	183	153	162	174	142	151	49	52	54	24	41	39				3.6	2.7	2.8						
				社 会 人	若干名	若干名	若干名	4	0	2	3	0	1	0	0	0	0	0	0				0	—	—	—					
				学 科 計	70	70	70	247	217	237	237	205	221	91	95	94	66	84	79				2.6	2.2	2.4						

* 「募集人員」の「学科計」および「学部計」は、募集人数の程度（目安）を示します。

* 「合格者数」および「入学者数」には、第2・3志望を含みます。

(3) 農学部共同獣医学科学士編入学試験

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
	H28	H29	H30	H28	H29	H30	H28	H29	H30	H28	H29	H30	H28	H29	H30	H28	H29	H30	H28	H29	H30	
共 同 獣 医 学 科				若干名	若干名	若干名	7	13	11	7	12	11	1	0	0	1	0	0	7.0	—	—	

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（平成31年度入試）
 - ・過去問題
- 工学部第3年次編入学
 - ・学生募集要項（平成31年度入試）
 - ・過去問題 Web で公表しています。
(http://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500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。

なお、「ゆうメール」による返信の際、封筒の一部を開封したまま送付しますので、ご了承ください。

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教務第二係

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180円(速達の場合は500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。

なお、「ゆうメール」による返信の際、封筒の一部を開封したまま送付しますので、ご了承ください。

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：〒183-8509 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教務第二係 (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(パソコン・スマートフォン・携帯電話)または自動音声応答電話をご利用ください。



インターネット(パソコン・スマートフォン・携帯電話)の場合		電 話 の 場 合	
http://telemail.jp パソコン・スマートフォン・携帯電話でバーコードを読み取り、アクセスした場合は、資料請求番号の入力は不要です。		IP 電話*	(050)8601-0101 (24時間受付)

* IP電話: 一般電話回線からの通話料金は、日本全国どこからでも3分ごとに約12円です。

② 資料請求番号(6桁)をプッシュしてください。

資 料 名	資料請求番号
工学部第3年次編入学学生募集要項	582310

③ 後はガイダンスに従って操作してください。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。受付から1、2日で送付されます。ただし、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。

* 資料請求終了時および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ってお支払いください。

* 自動音声応答電話によるご請求の場合、住所、氏名の登録時は、ゆっくり・はっきりとお話ください。登録された音声不鮮明な場合は資料をお届けできないことがあります。

1. 試験内容に関すること

<大学入試センター試験>

Q1 大学入試センター試験の外国語において英語を選択した場合は、リスニングも含まれますか。

A1 はい、含まれます。

<個別学力検査試験>

Q2 選択科目による有利不利はありますか？

A2 問題作成の際に難易度を調整し、入試科目の選択によって有利不利が生じないよう細心の注意を払って科目間のバランスを保つようにしています。

Q3 英語の出題範囲の「英語表現Ⅰ・Ⅱ」にリスニングは含まれますか？

A3 出題範囲に「英語表現Ⅰ・Ⅱ」とありますが、本学では機器を用いたオーラル・テストの形式では実施していません。それに代えて、会話、スピーチの実践、インタビューなどを想定した場面での受け答えを筆答の形式で実施します。いわゆる英作文とは異なるコミュニケーション能力を試します。

2. 出願に関すること

Q4 来年3月に通信制高校卒業見込み者で年齢が30歳以上でも推薦入試の出願資格はありますか。

A4 8月下旬に発行する「特別入試学生募集要項」に記載の出願要件に該当すれば出願できます。

Q5 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。

A5 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、推薦入試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。一般入試の出願資格は、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、出願資格を確認して出願してください。

Q6 志願者速報はどこで入手できますか？

A6 東京農工大学ホームページに志願状況を掲載します。また、東京農工大学携帯サイトにも志願状況を掲載します。「東京農工大学サイト」→「入試情報」→「一般入試志願状況」から確認できます。

3. 受験に関すること

Q7 障害等がある場合、受験や入学後に配慮してもらえますか？

A7 受験上もしくは修学上の配慮を必要とする場合は、個別に対応して配慮をしています。出願前に必ず学務部入試課入学試験係にご相談ください。

Q8 追加合格はありますか？

A8 本学では、過去の入学手続率等を検討しながら合格者を発表しています。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。

Q9 二段階選抜はあるのですか。

A9 農学部、工学部とも二段階選抜をおこなっていません。大学入試センター試験の成績結果にかかわらず、一般入試を受験できます。

Q10 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。

A10 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。

Q11 受験時の宿泊を紹介してもらえますか？

A11 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10時00分～14時00分）

Q12 一般入試・特別入試の過去の入試問題は公表されていますか。

A12 前年度の試験問題等を掲載した本冊子（入試情報）を毎年6月中旬に発行し、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過去10年分の入学試験問題を掲載しています。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盛り込まれています。

Q13 編入学試験の過去問は公開されていますか？

A13 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。

Q14 現在、大学を休学中ですが、一般入試を受験することは可能ですか。

A14 受験資格に該当すれば受験できます。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

Q15 入学後に転学部や転学科はできますか？

A15 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。

Q16 受験・入学時にかかる費用を教えてください。

A16 平成30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：267,900円（年額535,800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）

Q17 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？

A17 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・健康・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となりますが、採用定員には限りがあるため、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	学部学生が対象の貸与月額 (H30年度)
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) 入学料検定料免除

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、事前に学務部入試課入学試験係にご相談ください。

(2) 入学料免除

学部学生が対象となる事由	
ア	経済的理由によって納付が困難であり、かつ、学業優秀と認められる場合
イ	入学前1年以内に学部に入学者の主たる家計支持者が死亡し、または学生本人もしくは主たる家計支持者が風水害等の災害を受けたことにより入学料の納入が困難な場合
ウ	上記ア・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

(3) 授業料免除

学部学生が対象となる事由	
ア	経済的理由によって納付が困難であり、かつ、学業優秀と認められる場合
イ	入学前1年以内（在学は納付期限の半年以内）に、主たる家計支持者が死亡し、または学生もしくは主たる家計支持者が風水害等の災害を受けたことにより、授業料の納入が著しく困難な者
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

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（男子寮・女子寮）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ため、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）および楓寮（女子寮）が設置されており、樺寮、檜寮および楓寮は、日本人学生と留学生の混住となっています。

入寮対象は、日本人学生については経済的困窮度が高く、かつ遠隔地のため自宅からの通学が困難な者、留学生については経済的困窮度が高い者となります。

学生寮名	入寮対象者	定員	寄宿料月額	部屋の規格	設備	所在地
樺寮	男子学生	200名	30,000円	個室	バス・トイレ・ミニキッチン付き	小金井市中町2-24-16 小金井キャンパス内
桜寮	女子学生	18名	30,000円	個室	バス・トイレ・ミニキッチン付き	小金井市中町2-24-16 小金井キャンパス内
檜寮	男子学生 女子学生	111名	37,800円	個室	シャワー・トイレ・ミニキッチン・冷蔵庫付	府中市幸町2-48-1 府中キャンパス隣接地
楓寮	女子学生	48名	4,300円	個室	共同風呂・共同トイレ・共同キッチン	府中市幸町2-41 府中キャンパス隣接地

Q18 卒業までに取得できる資格はありますか？

A18 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 自然体験活動指導者リーダー
	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 環境再生医初級資格 自然再生士補資格 自然体験活動指導者リーダー
	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(数学・理科) 高等学校教諭1種免許状(数学・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

*工学部の教育職員免許については、5月末日現在文部科学省に申請中のため、審査の結果によっては予定している教職課程の開設時期が変更となる可能性があります。

Q19 各学科の在籍学生数はどのくらいですか？

A19 以下を参照ください。

■学部

平成30年4月1日現在

	入学 定員	第3年次 編入定員	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		161	169	330	185	140	325	163	149	312	172	172	344	21	18	39	25	26	51	727	674	1,401
生物生産学科	57		26	33	59	42	23	65	31	29	60	35	31	66							134	116	250
応用生物科学科	71		34	48	82	38	39	77	30	45	75	38	41	79							140	173	313
環境資源科学科	61		38	28	66	40	23	63	37	23	60	32	32	64							147	106	253
地域生態システム学科	76		47	37	84	43	38	81	47	30	77	55	43	98							192	148	340
*獣医学科																		0	1	1	0	1	1
共同獣医学科	35		16	23	39	22	17	39	18	22	40	12	25	37	21	18	39	25	25	50	114	130	244
工学部	521	70	406	137	543	420	146	566	475	136	611	559	143	702							1,860	562	2,422
生命工学科	77	11	30	48	78	41	43	84	43	45	88	58	40	98							172	176	348
応用分子化学科	46	5	29	18	47	29	18	47	30	21	51	35	17	52							123	74	197
有機材料化学科	41	5	33	12	45	29	15	44	32	19	51	38	17	55							132	63	195
化学システム工学科	35	5	18	17	35	19	16	35	30	13	43	33	12	45							100	58	158
機械システム工学科	116	16	109	14	123	104	17	121	130	11	141	156	16	172							499	58	557
物理システム工学科	56		51	6	57	52	15	67	46	11	57	59	17	76							208	49	257
電気電子工学科	88	20	76	12	88	90	13	103	101	8	109	108	12	120							375	45	420
情報工学科	62	8	60	10	70	56	9	65	63	8	71	72	12	84							251	39	290
合計	821	70	567	306	873	605	286	891	638	285	923	731	315	1,046	21	18	39	25	26	51	2,587	1,236	3,823

*「獣医学科」は平成24年度から「共同獣医学科」に改組されました。

INFORMATION

農学部説明会

日程	時間	対応学科
8月2日(木)	10:00~12:30 14:00~16:30	生物生産学科
8月3日(金)	10:00~12:30 14:00~16:30	環境資源科学科
8月4日(土) (1日体験教室)	10:00~15:00	
8月7日(火)	10:00~12:30 14:00~16:30	共同獣医学科
8月8日(水)	10:00~12:30 14:00~16:30	応用生物科学科
8月9日(木)	10:00~12:30 14:00~16:30	地域生態システム学科

キャンパスツアー・キャンパス体験

農学部	7/8、7/21、7/24、7/27、7/28 ・学生による学科紹介(10:00~) ・教員による模擬授業(13:30~) *学科により開催日が異なるため、Webサイトから確認してください
工学部	6/23(10:00~16:30)

工学部説明会

開催日	時間	学科名
8月3日(金)	14:00~17:00	生命工学科
	10:00~13:00 14:00~17:00	応用化学科
8月4日(土)	10:00~13:00 14:00~17:00	生体医用システム工学科 知能情報システム工学科
	10:00~13:00 14:00~17:00	化学物理工学科 機械システム工学科
11月10日(土) (研究室公開)	未定	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 機械システム工学科 知能情報システム工学科

農学部申し込み先

本学Webサイトからの申し込み
<http://www.tuat.ac.jp/admission/opencampus/index.html>

農学部問い合わせ先

農学部広報担当
 E-mail a-koho@cc.tuat.ac.jp

工学部申し込み先

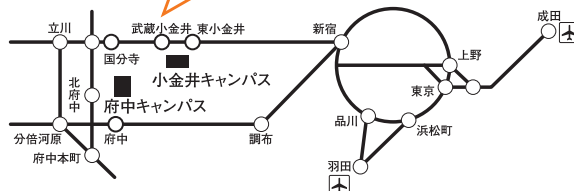
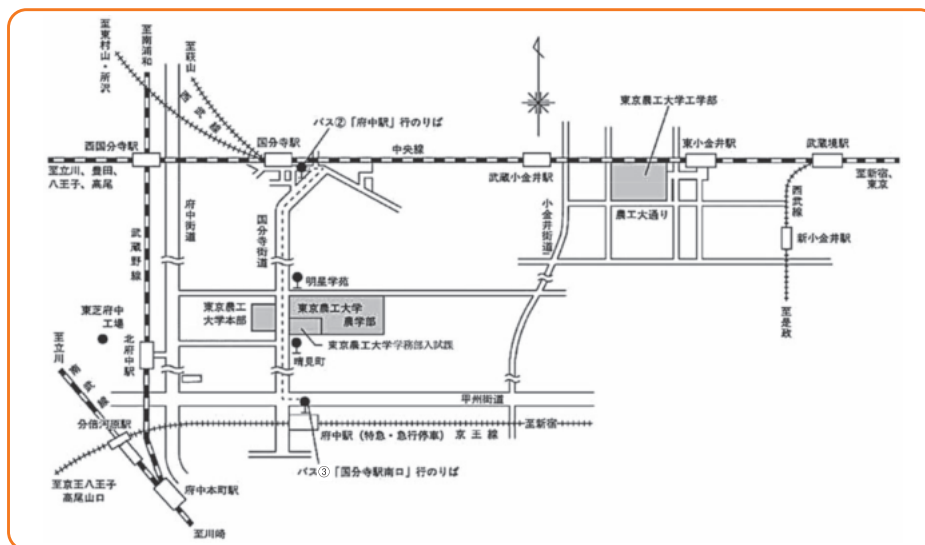
本学Webサイトからの申し込み
<http://www.tuat.ac.jp/admission/opencampus/index.html>

工学部問い合わせ先

工学部戦略企画室
 ☎(042)388-7741
 E-mail k-koho@cc.tuat.ac.jp

学園祭(府中キャンパス) 11月9日(金)、10日(土)、11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、北口京王バス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/>

平成30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。

入試科目別配点

① 一般入試前期日程（個別学力検査） 特別入試（帰国子女（農学部）および 社会人（理科と英語のみ出題））

物 理 (Z)

化 学 (Z)

生 物

英 語 (Z)

数 学 (Z)

② 一般入試後期日程（個別学力検査）

英 語 (K)

物 理 (K) (工学部)

化 学 (K) (工学部)

数 学 (K) (工学部)

平成30年度入試科目別配点について

○一般入試前期日程（個別学力検査）

農学部

教科等		大問の配点配	配点合計
理科	物理 (Z)	大問 1～3 各 50 点	150 点
	化学 (Z)	大問 1 38 点, 大問 2 37 点, 大問 3 38 点, 大問 4 37 点	150 点
	生物	大問 1 35 点, 大問 2 40 点, 大問 3 35 点, 大問 4 40 点	150 点
英語 (Z)	大問 1 66 点, 大問 2 60 点, 大問 3 74 点	200 点	
数学 (Z)	大問 1～4 各 50 点	200 点	

工学部

教科等		大問の配点配	配点合計
理科	物理 (Z)	大問 1 41.6 点, 大問 2 41.7 点, 大問 3 41.7 点	125 点
	化学 (Z)	大問 1 31.7 点, 大問 2 30.8 点, 大問 3 31.7 点, 大問 4 30.8 点	125 点
	生物	大問 1 29.2 点, 大問 2 33.3 点, 大問 3 29.2 点, 大問 4 33.3 点	125 点
英語 (Z)	大問 1 33 点, 大問 2 30 点, 大問 3 37 点	100 点	
数学 (Z)	大問 1～4 各 50 点	200 点	

○一般入試後期日程（個別学力検査）

農学部

教科等	大問の配点配	配点合計
英語 (K)	大問 1 84 点, 大問 2 106 点, 大問 3 80 点, 大問 4 130 点	400 点

工学部

教科等	大問の配点配	配点合計
英語 (K)	大問 1 42 点, 大問 2 53 点, 大問 3 40 点, 大問 4 65 点	200 点
物理 (K)	大問 1～4 各 75 点	300 点
化学 (K)	大問 1～4 各 75 点	300 点
数学 (K)	大問 1～2 各 75 点	150 点

① 一般入試前期日程 (個別学力検査)
特別入試 (帰国子女 (農学部) および
社会人 (理科と英語のみ出題))

物理 (Z)
< 解答例 >

1

(1) (1) $x = v_0 t \cos \omega t$ $y = -v_0 t \sin \omega t$

(2) $x = R \cos \frac{\omega R}{v_0}$ $y = -R \sin \frac{\omega R}{v_0}$

(3)

(2) (1) $\Delta L = \frac{mL\omega^2}{k - m\omega^2}$

(2) $\omega = \sqrt{\frac{k(R-L)}{mR}}$

(3) $X = \frac{kL}{k - m\omega^2}$ $Y = \frac{kL\omega}{k - m\omega^2}$

(4) $\theta = \frac{\pi}{4}$ rad

(3) (1) $0 < \omega \leq \sqrt{\frac{mg}{L}}$

(2) $k\Delta x > \mu mg$ のとき $\sqrt{\frac{k\Delta x - \mu mg}{m(L + \Delta x)}} \leq \omega \leq \sqrt{\frac{k\Delta x + \mu mg}{m(L + \Delta x)}}$
 $k\Delta x \leq \mu mg$ のとき $0 < \omega \leq \sqrt{\frac{k\Delta x + \mu mg}{m(L + \Delta x)}}$

2

(1) (1) $y = \frac{L\lambda}{d}$ (2) $y = 20$ mm

(3) $d = 0.6$ μm (4) 白 (5) 紫

(6) +1 次光 760 nm ~ 780 nm
+2 次光 380 nm ~ 390 nm

(2) (1) $ct - \lambda$

(2) $\cos \phi = \frac{(\text{ア})}{\frac{\lambda}{d}}$ $+\frac{1}{c} \frac{(\text{イ})}{\frac{d^2 - \lambda^2}{2cd}}$

(3) $\sin \theta_{1t} = \frac{\frac{\lambda}{d} + \frac{1}{c} \frac{t(d^2 - \lambda^2)}{2cd}}$ (4) $\sin \theta_{1t} = \frac{\lambda}{d}$

(5) $\sin \theta_{1t} = \frac{(\text{ウ})}{\frac{j\lambda}{d}}$ $+\frac{1}{c} \frac{(\text{エ})}{\frac{t(d^2 - j^2\lambda^2)}{2cd}}$

(6) $m = \frac{(\text{オ})}{j}$

3

(1) (1) 正の小球 x成分 0 y成分 QE 負の小球 x成分 0 y成分 -QE

(2) $QEL \cos \theta$

(3) $\frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2}$ (4) $\frac{\pi}{2}$

(5) $-QEL$ (6) $-QEL \sin \theta$

(7) (a) (ア) (b) (イ)

(2) (1) 等電位線 (ア) 電気力線 (エ)

(2)

(3) $\frac{2kQ^2}{L} \left(\frac{1}{\sqrt{5} - \cos \theta} - \frac{1}{\sqrt{5} + \cos \theta} \right)$

(4) (a) 磁場 (ウ) ローレンツ力 (オ) 振動のような変化とその理由: 磁場から受ける力の方向は剛体棒の軸に一致するので力のモーメントは0となり振動は変化しない

(b) 磁場 (エ) ローレンツ力 (カ) 振動のような変化とその理由: 磁場から受ける力は0, よって力のモーメントも0なので振動は変化しない

化学(Z)
＜ 解答例 ＞

- 1 [1] ① 8 ② 1.54 ③ 4 ④ 1.42

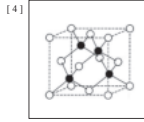
②の解答を得るための計算(図を添えてもよい)

$A = (2/3) \sqrt{a^2 - (a/2)^2} = a^2/\sqrt{3}$
 $h_0 = (3/4) \sqrt{a^2 - (a/2)^2} = \sqrt{6} a/4 = \sqrt{3} a_0/4$
 $= 1.73 \times 3.57 \times 10^8 \text{ cm} / 4 = 1.54 \times 10^8 \text{ cm}$

[2]

$$d_0 = \frac{8M}{3a_0^3}$$

$$b_0 = \frac{8\sqrt{3}M}{3Na_0^2 d_0}$$



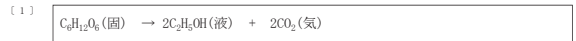
[3] 炭素原子をケイ素原子に置き換え、元のC-C結合の中心に酸素原子を置く。

[5] (a) C-C結合距離が長いほど結合が弱い。

(b) グラフエン間の距離 $h_0/2 = 3.35 \times 10^{-8} \text{ cm}$ は、r_C の2倍以上あるため、異なるグラフエンに属する炭素原子間には共有結合がないと考えられる。

(c) あ 二重 い 長い う 単 え 短い お 強い

- 2



[2] (考え方と計算過程)
グルコース(固)の燃焼反応: C6H12O6(固) + 6O2(気) = 6CO2(気) + 6H2O(液) + 2808 kJ...①
エタノール(液)の燃焼反応: C2H5OH(液) + 3O2(気) = 2CO2(気) + 3H2O(液) + 1368 kJ...②
したがって、[1]の反応の反応熱は、①-2×②より
 $2808 - 2 \times 1368 = 72 \text{ kJ/mol}$ となる。
符号が正(+)であるため、**発熱反応**である。

[3] (考え方と計算過程)
エタノールの分子量は46.0なので、1.0 kgのエタノールは21.7 molである。
この量のエタノール(液)が完全燃焼で生成する熱量は、
 $(1368 \text{ kJ/mol}) \times (21.7 \text{ mol}) = 2.97 \times 10^4 \text{ kJ}$ である。
したがって加熱することができる水(液)の質量は、
 $(2.97 \times 10^4 \text{ kJ}) / \{(4.2 \text{ kJ/(kg K)}) (95 - 25) \text{ K}\}$
 $= 101 \text{ kg}$
 $= 1.0 \times 10^2 \text{ kg}$ である。

[4] (反応速度) 大きくなる (理由) エタノールと酸素の接触する面積が増えるから

[5]

0時間から20時間まで	(考え方と計算過程) $-(0.64 \text{ mol/L} - 1.00 \text{ mol/L}) / (20 \text{ h} - 0 \text{ h})$ $= 1.8 \times 10^{-2} \text{ mol/(L} \cdot \text{h)}$	(答) $1.8 \times 10^{-2} \text{ mol/(L} \cdot \text{h)}$
20時間から40時間まで	(考え方と計算過程) $-(0.32 \text{ mol/L} - 0.64 \text{ mol/L}) / (40 \text{ h} - 20 \text{ h})$ $= 1.6 \times 10^{-2} \text{ mol/(L} \cdot \text{h)}$	(答) $1.6 \times 10^{-2} \text{ mol/(L} \cdot \text{h)}$
40時間から60時間まで	(考え方と計算過程) $-(0.16 \text{ mol/L} - 0.32 \text{ mol/L}) / (60 \text{ h} - 40 \text{ h})$ $= 8.0 \times 10^{-3} \text{ mol/(L} \cdot \text{h)}$	(答) $8.0 \times 10^{-3} \text{ mol/(L} \cdot \text{h)}$

- 3

[1] (1) 電極A: Pb 電極B: PbO₂

(2) 銅よりもイオン化傾向の小さい銀や金など。これらは銅イオンとして溶液中に溶け出さないため。

(3) D群の電極質量増加 31.8 g
(考え方と計算過程)
鉛電極の質量増加は9.61 gであり、質量増加はSO₄²⁻(分子量: 96.1)の分であるから、
PbSO₄が9.61 g / 96.1 (g/mol) = 0.100 mol生成したことになる。直列接続の場合、D₁, D₂, D₃, D₄それぞれに
0.100 × 2 = 0.200 molの電子が流れる。それぞれの電極において電子2 molに対して1 molの鉛が析出することになるので、
0.100 × 63.5 × 5 = 31.8 gの質量増加となる。

(4) 銅の質量パーセント 92 %
(考え方と計算過程)
電極の種類は銅電極でイオン化した金属の総物質量は、(3)より0.100 × 5 = 0.500 molである。銅電極でイオン化した金属の質量は、 $32.4 - 0.80 = 31.6 \text{ g}$ となる。したがって、銅電極でイオン化した銅の物質量をx molとすると、
 $x \times 63.5 + (0.500 - x) \times 58.7 = 31.6 \Rightarrow 4.8x = 2.2 \Rightarrow x = 0.46 \text{ mol}$
したがって、C群の電極中の銅の割合は、 $(0.46 \times 63.5 / 31.8) \times 100 = 92 \%$

(2) (1) 銅の質量パーセント 61.0 %
(考え方と計算過程)
この時起こる反応のイオン反応式は、 $\text{Cu}^{2+} + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{CuS} + 2\text{H}^+$ と $\text{Zn}^{2+} + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{ZnS} + 2\text{H}^+$
だが、ZnSは酸性中で可溶なため、生じた沈殿(CuS)は全て銅由来である。真溶液中に含まれる銅の量は、
 $735 \text{ g} \times 63.5 / 95.6 = 488 \text{ g}$ によって、含まれる銅の割合は、
 $488 / 800 \times 100 = 61.0 (\%)$ となる。

(2) クロムの緻密な酸化被膜が表面を保護するため。

(3) プリキではスズのイオン化傾向は鉄よりも小さく、傷がつくと鉄の酸化が先に起きる。トタンではイオン化傾向の大きい亜鉛が先に酸化されて、鉄は酸化されないため。

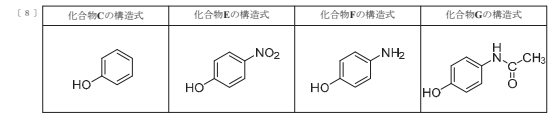
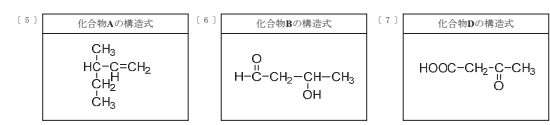
- 4

[1] (1), (2), (3), (5)

[2] 試料を完全燃焼させるための酸化剤。

[3] ソーダ石灰を吸収管①に入れると、水蒸気、二酸化炭素ともに吸収してしまい、それぞれの質量が測定できなくなるため。

[4] A CH₂ B C₂H₄O



生物
＜ 解答例 ＞

1

①	真核	②	核小体 (r)	③	核糖	④	RNA
⑤	(脂質)二重膜	⑥	赤道面	⑦	ヒストン	⑧	DNA
⑨	46	⑩	Y	⑪	X	⑫	性
⑬	独立	⑭	配偶子/二倍染色体	⑮	相同	⑯	だ(液)腺
⑰	4	⑱	動物体	⑲	テロメア	⑳	バフ

問2 ア

根端には成長点があり細胞分裂が盛んなので棒状の染色体の観察に適しているから。

問3 16.7%

2

1. 問1	①	チラコイド(膜)	②	ATP	③	気孔
	④	ストロマ	⑤	カルビン・ベンソン回路	⑥	ホスホグリセリン酸

問2 共通点
両反応とも膜を隔てた水素イオンの濃度勾配を使ってATPを生産する。

相違点
反応のエネルギー源が酸化的リン酸化では有機物の酸化、光リン酸化では光エネルギーである点が異なる。

問3 葉でのアブシシン酸の合成 → イ → エ → ウ → ア → ⑬の閉鎖

問4	(f)	C ₃	(g)	CAM	(h)	C ₄
	(c)	C ₄	(d)	C ₄	(b)	CAM

問5 水分損失の少ない夜間に気孔を開いて吸収した二酸化炭素をC₄化合物として液胞に蓄積し、水分損失の大きい日中に気孔を閉じた状態でC₄化合物の分解により得た二酸化炭素を固定するため。

問6 総葉面積の増加に伴う呼吸量の増加量が総生産量の増加量を上回るため。

問7 図中のaの範囲で品種Bが品種Aよりも低い純生産量を示した理由
品種Bでは葉面積当たりに入射する光の強度が品種Aに比べて低いため。

図中のbの範囲で品種Bが品種Aよりも高い純生産量を示した理由
品種Bでは品種Aに比べて群落のより下層まで光合成に有効な光が入射するため。

3

1. 問1	①	血小板	②	(血液)凝固因子	③	血べい	④	凝固
	⑤	骨髄	⑥	骨髓	⑦	造血幹細胞		

問2 内皮(内皮細胞)

問3 カルシウムイオンによってプロトロンピンがトロンピンに変化し、トロンピンはフィブリノーゲンをフィブリンに変化させ、これが繊維状にからまって血べいができる。

問4 クエン酸ナトリウムを添加すると、血液中のカルシウムイオンが凝固反応に利用できなくなり、輸血用の血液が凝固するのを防ぐことができるから。

問5 f, s, o

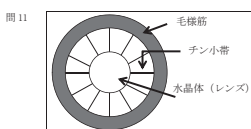
問6 ひ鱈

1. 問7	⑧	鞭毛細胞	⑨	瞳孔	⑩	虹彩
-------	---	------	---	----	---	----

問8	⑪	収縮し / ゆるむ	⑫	引っ張られる / ゆるむ	⑬	薄く / 厚く
----	---	-----------	---	--------------	---	---------

問9 エ

問10 順応でレチナールとオプシンが結合するためロドプシンが蓄積され、暗い場所で桿体細胞の感度が上がる。



4

1. 問1	①	RNAポリメラーゼ	②	プロモーター	③	オペレーター
	④	σ-ファクターゼ/ラクターゼ	⑤	ガラクトース		

問2 複数の遺伝子が、一つの転写調節領域によって制御を受けて転写される遺伝子の単位。

問3	タンパク質の名称	リプレッサー
----	----------	--------

タンパク質が転写の調節に関わるDNAの配列に結合することで、RNAポリメラーゼが結合できず、転写が抑制される。

タンパク質がラクトースに由来する物質と結合し、転写の調節に関わるDNAの配列から離れ、転写の抑制が解除される。

問4	細菌	(f)	(g)	古細菌	(h)	(i)
----	----	-----	-----	-----	-----	-----

問5 H i n d III と P s t I の制限酵素でDNAを切断すると、切断面は相補的にならないから。

問6 8 μg

問7 (f)

G	F	P	の	遺	伝	子	が	ブ	ラ	ス	ミ	ド	D	N	A	と	つ	な	が
っ	て	い	な	い	た	め	。												

問8

タ	シ	バ	ク	質	X	は	。	重	金	属	が	存	在	す	る	と	転	写	調
節	調	減	に	結	合	し	。	転	写	を	促	進	す	る	働	き	を	し	て
い	る	。																	

もしくは

タ	シ	バ	ク	質	X	は	。	重	金	属	が	存	在	す	る	と	転	写	調
節	調	減	か	ら	離	れ	。	転	写	の	抑	制	が	解	除	さ	れ	る	。

問9

(7)	(8)
-----	-----

- 5 -

英語 (Z)
< 解答例 >

1

- [1] 4
- [2] 4
- [3] (ア) 素早く正確に識別 (8字)
(イ) 人間より速く収穫 (8字)
(ウ) あらゆる種類の野菜 (9字)
(エ) 収穫時期を判断 (7字)
- [4] a. 1 b. 6 c. 3 d. 4 e. 5
- [5] 4

2

- [1] 3
- [2] 1
- [3] 人間が自分の考えを伝えるために、文字言語をますます正確に使うことを学んでいくにつれて、抽象的な思考能力や、新しい発想能力が急速に発達していった。
- [4] 2 4 6 (順不同)

3

- [1] 1. capable 2. behind 3. of 4. in
- [2] A. host (別解: home) B. flag C. record
- [3] 1
- [4] 3
- [5] 2
- [6] One serious problem that can arise from organizing any huge event is crowd control. Overcrowded conditions can result in injuries or deaths in some extreme cases. The presence of many people in a single place can also increase theft cases. (40 words)

数学 (Z)
 < 解答例 >

[1] (1) AP : PD = s : (1 - s) とすると

$$\vec{OP} = (1-s)\vec{OA} + s\vec{OD} = (1-s)\vec{a} + s(1-x)\vec{b}$$

BP : PC = t : (1 - t) とすると

$$\vec{OP} = (1-t)\vec{OB} + t\vec{OC} = \frac{1}{2}t\vec{a} + (1-t)\vec{b}$$

である。\$\vec{a} \neq \vec{0}\$, \$\vec{b} \neq \vec{0}\$ で、\$\vec{a}\$ と \$\vec{b}\$ は平行でないから

$$1-s = \frac{1}{2}t, \quad s(1-x) = 1-t$$

でなければならない。これを解くと \$t = \frac{2x}{x^2-x+2}\$, \$s = \frac{-x+2}{x^2-x+2}\$ となるから

$$\vec{OP} = \frac{x^2}{x^2-x+2}\vec{a} + \frac{x^2-3x+2}{x^2-x+2}\vec{b}$$

である。

(2) \$\vec{OP} = k\vec{OM}\$ となる実数 \$k\$ がある。\$\vec{OM} = \frac{1}{2}\vec{a} + \frac{1}{2}\vec{b}\$ である。\$\vec{a} \neq \vec{0}\$, \$\vec{b} \neq \vec{0}\$ で、\$\vec{a}\$ と \$\vec{b}\$ は平行でないから

$$\frac{x^2}{x^2-x+2} = \frac{k}{2}, \quad \frac{x^2-3x+2}{x^2-x+2} = \frac{k}{2}$$

でなければならない。これを解くと \$x = \frac{2}{3}\$ となるから \$\alpha = \frac{2}{3}\$ である。また、このとき \$k = \frac{1}{2}\$ となるから OP : PM = 1 : 1 である。

(3) 直線 OP は \$\angle AOB\$ の二等分線であるから OA : OD = AP : PD である。

一方、OD = (1-x)OB = \$\frac{1}{6}\$ (1-x)OA である。したがって、AP : PD = s : (1 - s) とすると

$$1 : \frac{1}{6}(1-x) = s : (1-s) = \frac{-x+2}{x^2-x+2} : \frac{x^2}{x^2-x+2}$$

である。これを解くと \$x = -1, \frac{2}{5}\$ となり、\$0 < x < 1\$ であるから \$\beta = \frac{2}{5}\$ である。

(4) \$|\vec{a}| = 2\$, \$|\vec{b}| = 1\$ であるから \$\vec{a}\$ と \$\vec{b}\$ の内積は

$$\vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{a}||\vec{b}| \cos \angle AOB = -\frac{1}{2}$$

である。一方、\$\vec{OP} \perp \vec{AB}\$ であるから

$$\vec{OP} \cdot \vec{AB} = \left(\frac{x^2}{x^2-x+2}\vec{a} + \frac{x^2-3x+2}{x^2-x+2}\vec{b} \right) \cdot (\vec{b} - \vec{a}) = 0$$

である。これを解くと \$x = -2, \frac{1}{2}\$ となり、\$0 < x < 1\$ であるから \$\gamma = \frac{1}{2}\$ である。

- 1 -

[2] (1) 漸化式を変形すると

$$a_{n+1} - 1 = \frac{1}{2}(a_n - 1)$$

となるから \$\{a_n - 1\}\$ は初項が \$7 - 1 = 6\$、公比が \$\frac{1}{2}\$ の等比数列である。

ゆえに、\$a_n - 1 = 6 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{n-1}\$ となる。したがって \$a_n = 1 + 6 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{n-1}\$ である。

(2) \$f_1(x) = 7x\$ であるから \$b_1 = 2 \int_0^1 7t dt = 7\$ である。

\$n \ge 2\$ のとき、\$\int_0^1 f_{n-1}(t) dt = \frac{b_{n-1}}{2^{n-1}}\$ であるから \$f_n(x) = a_n x + \frac{b_{n-1}}{2^n}\$ である。ゆえに

$$b_n = 2^n \int_0^1 \left(a_n t + \frac{b_{n-1}}{2^n} \right) dt = 2^{n-1} a_n + b_{n-1} \quad (n = 2, 3, 4, \dots)$$

となる。また、[1] より \$b_n - b_{n-1} = 2^{n-1} + 6\$ であるから、\$n \ge 2\$ のとき

$$b_n = b_1 + \sum_{k=2}^n (b_k - b_{k-1}) = 7 + \sum_{k=2}^n (2^{k-1} + 6) = 2^n + 6n - 1$$

となる。\$b_1 = 7\$ であるからこの式は \$n = 1\$ のときにも成立する。したがって、一般項は

$$b_n = 2^n + 6n - 1$$

である。

(3) [1], [2] より、\$n \ge 2\$ のとき

$$f_n(x) = \frac{2^{n-1} + 6}{2^{n-1}} x + \frac{2^{n-1} + 6(n-1) - 1}{2^n}$$



である。\$f_1(x) = 7x\$ であるから、この式は \$n = 1\$ のときにも成立する。\$f_n(x) = 0\$ を解くと

$$x = -\frac{2^{n-1} + 6n - 7}{2^n + 12}$$

となる。

- 2 -

[3] (1) \$f'(x) = 1 + \frac{4x}{\sqrt{4x^2+1}} = \frac{\sqrt{4x^2+1} + 4x}{\sqrt{4x^2+1}}\$ である。\$\sqrt{4x^2+1} > 0\$ であるから \$f(x)\$ の増減表は次のようになる。

\$x\$	.....	\$-\frac{\sqrt{3}}{6}\$	.....
\$f'(x)\$	-	0	+
\$f(x)\$		極小 \$\frac{\sqrt{3}}{2}\$	

したがって、\$f(x)\$ は \$x = -\frac{\sqrt{3}}{6}\$ のとき最小値 \$\frac{\sqrt{3}}{2}\$ をとる。

(2) (1) 点 \$(p, f(p))\$ における接線の方程式は \$y = f'(p)(x - p) + f(p)\$ であるから、求める接線の方程式は、[1] より \$y = \frac{4p + \sqrt{4p^2+1}}{\sqrt{4p^2+1}}x + \frac{1}{\sqrt{4p^2+1}}\$ である。

(2) \$C\$ 上の点 \$(p, f(p))\$ における接線が点 \$(0, q)\$ を通るとき \$q = \frac{1}{\sqrt{4p^2+1}}\$ である。
 \$\sqrt{4p^2+1} \ge 1\$ であるから \$0 < q \le 1\$ でなければ点 \$(0, q)\$ を通る接線は存在しない。\$q = 1\$ のとき \$p = 0\$ となり、点 \$(0, 1)\$ を通る接線は \$y = x + 1\$ の 1 本である。\$0 < q < 1\$ のとき、\$p = \pm \frac{\sqrt{1-q^2}}{2q}\$ となり、点 \$(0, q)\$ を通る接線は傾きの異なる \$y = (2\sqrt{1-q^2} + 1)x + q\$ と \$y = (-2\sqrt{1-q^2} + 1)x + q\$ の 2 本である。まとめると、
 \$q > 1\$ または \$q \le 0\$ のとき 0 本であり、\$q = 1\$ のとき 1 本であり、\$0 < q < 1\$ のとき 2 本である。

(3) \$\lim_{x \rightarrow \infty} \{f(x) - ax\} = 0\$ が成り立つとする。\$x > 0\$ のとき

$$f(x) - ax = (1-a)x + \sqrt{4x^2+1} = \frac{1-a + \sqrt{4 + \frac{1}{x^2}}}{\frac{1}{x}}$$

である。\$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1}{x} = 0\$ であるから \$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - a + \sqrt{4 + \frac{1}{x^2}}\right) = 0\$ でなければならない。ゆえに \$a = 3\$ でなければならない。逆に、\$a = 3\$ とすると

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \{f(x) - 3x\} = \lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{4x^2+1} - 2x) = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1}{\sqrt{4x^2+1} + 2x} = 0$$

となり条件が満たされる。したがって \$a = 3\$ である。

[4] (1) (1) \$\int \sin x \sin 2x dx = \int 2 \sin^2 x \cos x dx = \frac{2}{3} \sin^3 x + C\$、または

$$\int \sin x \sin 2x dx = \int \frac{\cos x - \cos 3x}{2} dx = \frac{1}{2} \sin x - \frac{1}{6} \sin 3x + C \quad (C \text{ は積分定数})$$

$$\begin{aligned} (2) \int x \sin nx dx &= \int x \left(\frac{-\cos nx}{n} \right)' dx \\ &= x \left(\frac{-\cos nx}{n} \right) - \int (x)' \frac{-\cos nx}{n} dx \\ &= -\frac{x \cos nx}{n} + \frac{\sin nx}{n^2} + C \quad (C \text{ は積分定数}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (2) \int_0^\pi (x + a \sin x + b \sin 2x)^2 dx &= \int_0^\pi (x^2 + a^2 \sin^2 x + b^2 \sin^2 2x + 2ax \sin x + 2bx \sin 2x + 2ab \sin x \sin 2x) dx \\ &= \int_0^\pi \left\{ x^2 + a^2 \left(\frac{1 - \cos 2x}{2} \right) + b^2 \left(\frac{1 - \cos 4x}{2} \right) + 2ax \sin x + 2bx \sin 2x + 2ab \sin x \sin 2x \right\} dx \\ &= \left[\frac{x^3}{3} + a^2 \left(\frac{x}{2} - \frac{\sin 2x}{4} \right) + b^2 \left(\frac{x}{2} - \frac{\sin 4x}{8} \right) \right]_0^\pi \\ &\quad + \left[2a(-x \cos x + \sin x) + 2b \left(-\frac{x \cos 2x}{2} + \frac{\sin 2x}{4} \right) + 2ab \left(\frac{2}{3} \sin^3 x \right) \right]_0^\pi \\ &= \frac{\pi^3}{3} + \frac{\pi}{2} (a^2 + b^2 + 4a - 2b) \\ &= \frac{\pi}{2} \{ (a+2)^2 + (b-1)^2 \} + \frac{\pi^3}{3} - \frac{5\pi}{2} \end{aligned}$$

である。

\$(a+2)^2 \ge 0\$, \$(b-1)^2 \ge 0\$ であるから \$a = -2\$, \$b = 1\$ のとき最小値 \$\frac{\pi^3}{3} - \frac{5\pi}{2}\$ をとる。

② 一般入試後期日程（個別学力検査）

英語 (K) ＜ 解答例 ＞

1

- [1] A. 2 B. 4 C. 1
 [2] X. 3 Y. 3
 [3] Our inner storyteller
 [4] 睡眠中の脳のノイズを目覚めているときに入ってくる情報と同様に扱い、それを一貫した物語にしようとする。 (52 字)

2

- [1] A. human B. meaning
 [2] X. 2 Y. 3
 [3] we can use it to convey pretty much any meaning that we want (13 語)
 [4] 言葉の意味を理解したり、意味をなすように話したりする能力が、脳の損傷のせいで損なわれている人の、回復を促すような治療法や技術に結びつくから。 (70 字)
 [5] how meaning works
 [6] 4

3

- [1] 4
 [2] A. 6 B. 5 C. 2 D. 4
 [3] 各国の文化も、グローバル主義者が示唆するよりはるかに打たれ強い。 (32 字)
 [4] 3
 [5] 3

4

- [1] 1. F 2. F 3. T 4. T 5. T
 [2] (a) 3 (b) 2 (c) 2 (d) 1
 [3] Another future problem for humans is artificial intelligence (AI). One reason is that AI robots will soon be able to do many jobs, leading to high unemployment. Another reason is that robots may become too smart and start disobeying humans. (40 words)

- 1 -

物理 (K) ＜ 解答例 ＞

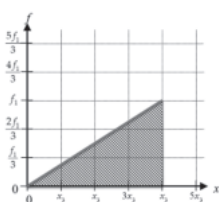
1

(1) (ア) 垂直 (イ) $\sin \theta$ (ウ) 大きく
 (エ) $\frac{F_p}{k \sin \theta}$ (オ) $\sin \theta$ (カ) $\frac{F_p}{k \sin^2 \theta}$

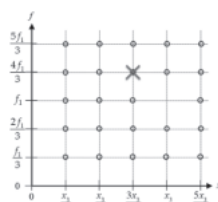
(2) $x_2 = \frac{F_p}{k \sin \theta (\sin \theta + \mu \cos \theta)}$ ※

(3) (ア) \cong (イ) $\tan \theta$

(2) (1) $\frac{1}{2} m v_0^2$ (4) $\frac{\mu}{\tan \theta}$

(2) 

(3) $s_1 = v_0 \sqrt{\frac{m}{k}}$ $s_2 = \frac{3v_0}{4} \sqrt{\frac{m}{k}}$

(5) 

※エネルギー保存の問題としてとらえた場合でも配点を考慮する。

- 1 -

2

[1] (1) $\lambda_1 = \frac{v-u}{f}$ (2) $f' = \frac{v+u}{\lambda_1}$

[2] (1) 導出過程
 B の速度は $v_B = v_A - v$ となる。
 静止時の α 倍の振動数の音が水上で観測されている
 ので、 $\alpha f = \frac{v - (v_A - v)}{v - v_A} f$
 となる。ここから、 $v_A = v + \frac{v}{1 - \alpha}$

(2) 導出過程
 B の速度は $v_B = v_A - v$ であり、静止時の β 倍の振動数の音が水中で観測されているので、
 $\beta g = \frac{(W + v_B) - v_B}{(W + v_B) - v_A} g$ よって、 $v_B = -W + v_A + \frac{v}{\beta - 1}$

[3] (1) 導出過程
 $p = \left(\frac{v+u}{v} - \frac{v-u}{v} \right) f = \frac{2u}{v} f \dots \textcircled{1}$
 $q = \left(\frac{v+u}{v} + \frac{v-u}{v} \right) f = 2f \dots \textcircled{2}$
 $r = \left(\frac{W+u}{W} - \frac{W-u}{W} \right) g = \frac{2u}{W} g \dots \textcircled{3}$
 $s = \left(\frac{W+u}{W} + \frac{W-u}{W} \right) g = 2g \dots \textcircled{4}$
 ②、④より、 $f = \frac{q}{2}$ $g = \frac{s}{2}$

(2) $W = \frac{ps}{rq} V$

- 2 -

3

(1) (1) $I = \frac{E}{R}$ $V_c = 0$ (2) $I = 0$ $V_c = E$

(2) (1) $U = \frac{Q^2}{2C} + \frac{LI^2}{2}$ (2) (3) 解答なし ※注1

(4) ※注2
(L について) 解答なし

(3) (1) $I_s = \frac{E}{R + r_a}$ (2) $V_c = \frac{r_p E}{R + r_a + r_p}$

(3) 電流計
電圧計と電流計がない場合の電流は E/R なので、内部抵抗 r_a は R に比べて十分小さい

電圧計
電圧計と電流計がない場合の電圧は E なので、内部抵抗 r_p は $R + r_a$ に比べて十分大きい

(4) 特徴
振幅が時間の経過とともに減衰する

理由
回路に蓄えられたエネルギーが r_p によってジュール熱として消費されるため

※注1 ②の(2)(3)は、正しい解答が存在しないため、「解答なし」とし、受験者全員を正解とします。
 ※注2 ②の(2)(4)の L に関する設問は、正しい解答が存在しないため、採点の対象から外し、 Q に関する設問のみとして採点しています。
 なお、詳しい内容につきましては、本学HP「入試情報」にて公開しています。

化学(K)
＜ 解答例 ＞

1

(1) (ア) 17 (イ) 7 (ウ) 1 (エ) 赤褐
(オ) 黒紫 (カ) フッ素 (キ) 還元

(2) (1) Br₂ (2) I₂ (3) F₂ (4) HCl (5) HOCl
(6) NaCl (7) NaOH (8) AgF (9) AgCl (10) AgBr
(11) AgI (12) [CoCl(NH₃)₅]⁺ (13) HF (14) CaCO₃

(3) a) 2P₂ + 2H₂O → 4HF + O₂
b) 4HCl + MnO₂ → MnCl₂ + 2H₂O + Cl₂
c) Ca(OCl₂ · 2H₂O + 4HCl → CaCl₂ + 4H₂O + 2Cl₂
d) AgCl + 2Na₂S₂O₃ → Na₂[Ag(S₂O₃)₂] + NaCl
e) CaCO₃ + 2HCl → CaCl₂ + H₂O + CO₂

(4) 反応が起こる実験: A
酸化されて生じた分子あるいはイオン: Br₂ 還元されて生じた分子あるいはイオン: Cl⁻

(5) 答えを導く過程
この電気分解では、(流れる電子の物質量[mol]) = (電流量[C] / ファラデー定数[C/mol])
= (電流[A] × 時間[s]) / ファラデー定数[C/mol] である。
すなわち、2.50 A × (32 × 60 × 10) s ÷ (9.65 × 10⁴ C/mol) = 0.0500 mol
編成では塩化物イオンが酸化されて塩素が発生する。
2Cl⁻ → Cl₂ + 2e⁻
電子 2 mol で塩素 1 mol が発生するので、発生する塩素は、0.0500 mol × 1/2 × 22.4 L/mol = 0.560 L

(6) フッ化水素の分子間に水素結合が 15
形成されているから、 30

4

(1) $\frac{3}{2}nRT$ (2) 温度 T 圧力は p の $\frac{V_1}{V_1 + V_2}$ 倍になる

(3) (1) $\frac{2\Delta pV}{\left(\frac{1}{C_{V2}} - \frac{1}{C_{V1}}\right)R}$

(2) (ア) 断熱圧縮 (イ) 大き (ウ) 左
(エ) 仕事 (カ) 右 (キ) 断熱圧縮
(ク) (ii) (ケ) 2T (コ) (c)

(4) (1) (c) (2) 沸騰

(3) ヒストロンの側の気体の放出とともに熱容量が減少するため、

(4) $\frac{L - x_A T_1}{L T_A} n$

(1) (1) (ア) H⁺ (イ) HCO₃⁻ (ウ) CO₃²⁻

(2) 答えを導く過程
H₂CO₃ ⇌ H⁺ + HCO₃⁻
平衡時 C(1-α) Cα Cα
K₁ = $\frac{C\alpha^2}{C(1-\alpha)}$ = $\frac{C\alpha}{1-\alpha}$ = 4.0 × 10⁻⁷ mol/L
ここで C [mol/L] は炭酸の濃度。ここで pH = 3.7 より、Cα = 10^{-3.3} = 2.0 × 10⁻⁴ mol/L より、
答 2.0 × 10⁻³

(3) 答えを導く過程
(2)より C = $\frac{2.0 \times 10^{-4}}{1.99 \times 10^{-7}}$ = 0.100 mol/L
ヘンリーの法則より
0.100 mol · (0.75/2.4) mol = P · 1.0 × 10³ Pa
P = 0.100 × 2.4 × 1.0 × 10³ / 0.75 = 2.98 × 10³ Pa
よって有効数字2桁で答えると 3.0 × 10³ Pa
答 3.0 × 10³ Pa

(4) 答えを導く過程
気体として存在する CO₂ の物質量を n (mol) とする。最初に充て込んだ CO₂ の質量を x (g) とする。
気体の状態方程式より、P × 0.83 = nRT より、
n = 2.98 × 10³ × 0.83 / (8.31 × 10³ × 300) = 0.0991 mol
有効数字2桁で答えると n = 0.099 mol
n = α × 100 = 0.0991 ⇒ α = 0.199
x = 0.199 × 44.0 = 8.75 g 有効数字2桁で答えると 8.8 g
気体として存在する二酸化炭素の物質量 答 0.099 mol
充て込んだ二酸化炭素の質量 答 8.8 g

(5) 容器内の圧力が下ががり、二酸化炭素の溶解度が 20
が下がるので、溶けきれなくなった二酸化炭素 40
素が気泡となって出てきたため、 60

(2) (1) 答えを導く過程
加えた x (g) の Na₂SO₄ · 10H₂O 中の Na₂SO₄ と H₂O の質量は、Na₂SO₄ が x × 142/322 (g)、
H₂O が x × 180/322 (g)、飽和溶液では以下の式が成立する。
濃度 $\frac{45.0}{100} = \frac{142x}{100 + 180x/322}$ これを解き、x = 237.5 g
濃度 = $\frac{45.0}{100} = \frac{142x}{100 + 180x/322}$ これを解き、x = 237.5 g
よって有効数字3桁で答えると 238 g
答 238 g

(2) 31 % (3) $C = \frac{10dW}{M}$

(4) 答えを導く過程
20℃で析出する結晶は十水合物で、この質量が y (g) である。結晶析出後の残溶液は 20℃での飽和溶液となっている。
濃度 $\frac{45.0}{100} = \frac{58.0 \times 25}{58.0 \times 25 + y \times \frac{142}{322}}$ これを解き、y = 31.0 g
濃度 = $\frac{45.0}{100} = \frac{58.0 \times 25}{58.0 \times 25 + y \times \frac{142}{322}}$ これを解き、y = 31.0 g
よって有効数字2桁で答えると 31 g
答 31 g

3

(1) (1) 化合物 B の構造式 CC(O)CC 化合物 C の構造式 CC(O)C(=O)O

(2) 化合物 (ア) の化学式 t 化合物 (イ) の化学式 NaOH (3) 化合物 D の構造式 CC1OC(C)OC1

(4) 化合物 E の構造式 OC(O)C=O 化合物 F の構造式 OC(=O)CC(=O)O

(2) (1) 化合物 a の構造式 c1ccccc1O 化合物 b の構造式 c1ccc(cc1)C(=O)O 化合物 c の構造式 CC(N)C(=O)O

化合物 d の構造式 CC(=O)Nc1ccccc1 化合物 e の構造式 C=Cc1ccccc1

(2) 化合物 f の構造式 Nc1ccccc1 (3) 気体の化学式 N_2

4

(1) (ア) 再生 (イ) 半合成 (ウ) 付加 (エ) 共
(オ) シス (カ) トランス (キ) 加硫

(2) (3) 溶液の色 深青色 錯イオンの化学式 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 錯イオンの名称 テトラアンミン銅(II)イオン

(4) 答えを書く過程
トリアセチルセルロースの繰り返し構造の式量は 288 ($\text{C}_{12}\text{H}_{16}\text{O}_5$) であるから、その物質量は $144 / 288 = 0.500$ mol である。したがって置換度は、 $3 - 0.271 / 0.500 = 2.458$ から、2.46 答 2.46

(5) 答えを書く過程
アクリロニトリルの分子量は 53.0 ($\text{C}_3\text{H}_3\text{N}$)。塩化ビニルの分子量は 62.5 ($\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}$) であり、高分子に含まれる塩素の質量百分率が 20.0% であるから、 $35.5y / (53.0x + 62.5y) = 0.200$ が成り立つ ($53.0x = 115y$)。よって、 $x:y = 115:53$ となる。 答 $x:y = 115:53$

(6) CC=C(C)C=C

(7) シス形では、分子鎖が不規則に配列した非結晶構造が多く、分子鎖が規則的に配列した結晶構造が多い。トランス形では、分子鎖が規則的に配列した結晶構造が多い。ため、硬い。

(8) 分子間のところどころに、炭素原子による架橋構造が生じている。

数学 (K)
< 解答例 >

[1] (1) 点 H は直線 AB 上にあるから $\vec{OH} = \vec{OA} + r\vec{AB} = (5r + 1, 5r, 5r - 1)$ となる実数 r がある。 $\vec{CH} \perp \vec{AB}$ であり、 $\vec{CH} = (5r - 4, 5r - 1, 5r - 4)$ 、 $\vec{AB} = (5, 5, 5)$ であるから $\vec{CH} \cdot \vec{AB} = 5(15r - 9) = 0$ となる。ゆえに $r = \frac{3}{5}$ となり点 H の座標は $(4, 3, 2)$ である。

(2) 点 D の座標を (a, b, c) とする。 $\text{CH} = \sqrt{6}$ である。 $\triangle CDE$ は点 H を重心とする正三角形であるから $\text{CD} = 2 \times \text{CH} \times \cos \frac{\pi}{6} = 3\sqrt{2}$ である。ゆえに $\vec{CD} \cdot \vec{CH} = 3\sqrt{2} \times \sqrt{6} \times \cos \frac{\pi}{6} = 9$ である。また、 $\vec{CD} = (a - 5, b - 1, c - 3)$ 、 $\vec{CH} = (-1, 2, -1)$ であるから、 $\vec{CD} \cdot \vec{CH} = -a + 2b - c + 6$ である。ゆえに

$$a - 2b + c = -3 \quad \dots\dots \textcircled{1}$$

一方、 $\vec{CD} \perp \vec{AB}$ であるから $\vec{CD} \cdot \vec{AB} = 0$ である。また、 $\vec{CD} = (a - 5, b - 1, c - 3)$ であるから $\vec{CD} \cdot \vec{AB} = 5(a + b + c - 9)$ である。ゆえに

$$a + b + c = 9 \quad \dots\dots \textcircled{2}$$

①と②より $b = 4$ 、 $a + c = 5$ がわかる。一方、線分 DE の中点を M とすると、 $\vec{CM} = \frac{3}{2}\vec{CH}$ より $\vec{OM} = (\frac{7}{2}, \frac{3}{2})$ である。 $\text{MD} = \sqrt{(a - \frac{7}{2})^2 + (5 - a - \frac{3}{2})^2} = \sqrt{2} |a - \frac{7}{2}| = \frac{3\sqrt{2}}{2}$ であるから、 $a = 5$ または $a = 2$ である。 $a = 5$ とすると点 D の座標は $(5, 4, 0)$ 、点 E の座標は $(2, 4, 3)$ であり、 $\text{OD} = \sqrt{41}$ 、 $\text{OE} = \sqrt{29}$ であるから $\text{OD} > \text{OE}$ を満たす。 $a = 2$ とすると点 D の座標は $(2, 4, 3)$ 、点 E の座標は $(5, 4, 0)$ であり、 $\text{OD} = \sqrt{29}$ 、 $\text{OE} = \sqrt{41}$ であるから $\text{OD} > \text{OE}$ を満たさない。したがって、点 D の座標は $(5, 4, 0)$ 、点 E の座標は $(2, 4, 3)$ である。

(3) 点 F は平面 α 上にあるから $\vec{BF} = s\vec{BD} + t\vec{BE}$ となる実数 s, t がある。したがって、 $\vec{AF} = \vec{AB} + \vec{BF} = (5 - s - 4t, 5 - s - t, 5 - 4s - t)$ となる。 $\vec{AF} \perp \vec{BD}$ であるから $\vec{AF} \cdot \vec{BD} = 0$ である。ゆえに

$$6s + 3t = 10 \quad \dots\dots \textcircled{3}$$

$\vec{AF} \perp \vec{BE}$ であるから $\vec{AF} \cdot \vec{BE} = 0$ である。ゆえに

$$3s + 6t = 10 \quad \dots\dots \textcircled{4}$$

③、④を解くと $s = \frac{10}{9}$ 、 $t = \frac{10}{9}$ である。このとき、 $\vec{OF} = \vec{OA} + \vec{AF} = (\frac{4}{9}, \frac{25}{9}, -\frac{14}{9})$ となるから点 F の座標は $(\frac{4}{9}, \frac{25}{9}, -\frac{14}{9})$ である。

[2] (1) $f(a) - f(a-1) = a + \int_1^a \log t \, dt - \left\{ (a-1) + \int_1^{a-1} \log t \, dt \right\}$
 $= 1 + \int_{a-1}^a \log t \, dt$

である。 $a - 1 > 0$ であり、 $a - 1 \leq t \leq a$ のとき

$$\log t \leq \log a$$

である。また、等号は常には成り立たない。

ゆえに $\int_{a-1}^a \log t \, dt < \int_{a-1}^a \log a \, dt$

$$= \{a - (a-1)\} \log a = \log a$$

したがって、 $a > 1$ のとき $f(a) - f(a-1) < 1 + \log a$ が成り立つ。

(2) $f(a) = a + \left[t \log t - t \right]_1^a = 1 + a \log a$ であるから

$$f(a) - f(a-1) = a \log a - (a-1) \log(a-1)$$

である。(1) の不等式に $a = 2, 3, \dots, n$ を代入すると

$$a = 2 \quad 2 \log 2 - 1 \log 1 < 1 + \log 2 = \log(2e)$$

$$a = 3 \quad 3 \log 3 - 2 \log 2 < 1 + \log 3 = \log(3e)$$

$$\vdots$$

$$a = n \quad n \log n - (n-1) \log(n-1) < 1 + \log n = \log(ne)$$

となる。これら、 $(n-1)$ 個の不等式を辺々加えると

$$n \log n < \log(2e) + \log(3e) + \dots + \log(ne) = \log(n!e^{n-1})$$

となり、 $\log(n!e^{n-1}) - \log(n^n) = \log\left(\frac{n!e^{n-1}}{n^n}\right) > 0$ となることがわかる。ゆえに $\frac{n!e^{n-1}}{n^n} > 1$ である。したがって、 $n \geq 2$ のとき

$$e \left(\frac{n}{e}\right)^n < n!$$

が成り立つ。

