

# 入試情報

## 学部1年次入学試験 平成29（平成28年度実施）年度入試情報 および平成28（平成27年度実施）年度入試結果

▶ アドミッション・ポリシー	
▶ 平成29年度入試の種類について	1
▶ 平成29年度入学試験日程	2~3
▶ 平成28年度入学試験結果の概要	
① 入学定員および募集人員	5
② 試験科目・配点・時間等	6~7
③ 出願資格・要件等、選抜方法	8~11
▶ 平成28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（26・27・28年度）	13~15
② 合格最高・最低・平均点	16~17
③ 志願者・合格者の男女比	18
④ 志願者・合格者の現浪比	18
⑤ 志願者・合格者の都道府県別出身高等学校等調べ	19
▶ 平成28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	20
② 各科目の評価方法・評価ポイント	21~26
▶ 平成28年度入学試験問題	27
① 一般入試前期日程（個別学力検査）	28~37
② 一般入試後期日程（個別学力検査）	38~45
③ 特別入試（私費外国人留学生、推薦入試Ⅱ（工学部）、帰国子女（工学部））	46~47
▶ 入試関係資料について	48
▶ 募集要項等の請求方法	48~49

## 学部編入学試験 平成29（平成28年度実施）年度入試情報

▶ 入試の種類について	51
▶ 平成29年度入学試験日程	51~52
▶ 平成29年度入学試験の入学定員および募集人員	53
▶ 出願資格・要件等、選抜方法	54~57
▶ 平成28年度編入学試験結果	58
▶ 編入学関係資料について	59
▶ 募集要項等の請求方法	59~60

## 入試Q&A

▶ 入試Q & A	61~63
-----------	-------



東京農工大学

Tokyo University of Agriculture and Technology

# 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授け、豊かな教養、高い倫理観と国際感覚を具備し、共生社会を構築して人類社会に貢献できうる、先駆的で人間性豊かな人材を育成することを目的としています。

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

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）

農学部は、それぞれの分野に共通する基礎的科目を系統的に教育するとともに、学科の特質に応じた、専門教育を実施することにより、広い視野と専門知識を持った多様な優れた人材を養成することを目的とする。各学科が対象とする様々な課題に果敢に挑戦する意欲を持ち、それぞれの専門教育で求められる基礎的な学力を有する、次の者を求める。

1. 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、身に付けた知識をこれらの解決に役立てたいという意欲を持つ者。
2. 人類が直面している諸課題に対し、多面的に考察し、自分の考えをまとめることができ、日本語で他者にわかりやすく表現できる者。
3. 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。

## 3. 工学部のアドミッション・ポリシー

### ● 工学部（学士課程）

工学部は、工学分野の科学技術に関する基礎的科目を系統的に教育するとともに、学科の特質に応じた、専門教育を実施することにより、広い視野と専門知識を持った多様な優れた人材を養成することを目的とする。各学科が対象とする様々な課題に果敢に挑戦する意欲を持ち、それぞれの専門教育で求められている基礎的な学力を有する、次の人材を求める。

1. 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、工学分野の科学技術に関心があり、身に付けた知識を持続可能な社会の実現に役立てたいという意欲を持つ者。
2. 人類が直面している諸課題に対し、多面的に考察し、自分の考えをまとめることができ、日本語で他者にわかりやすく表現できる者。
3. 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29年度入試の種類について

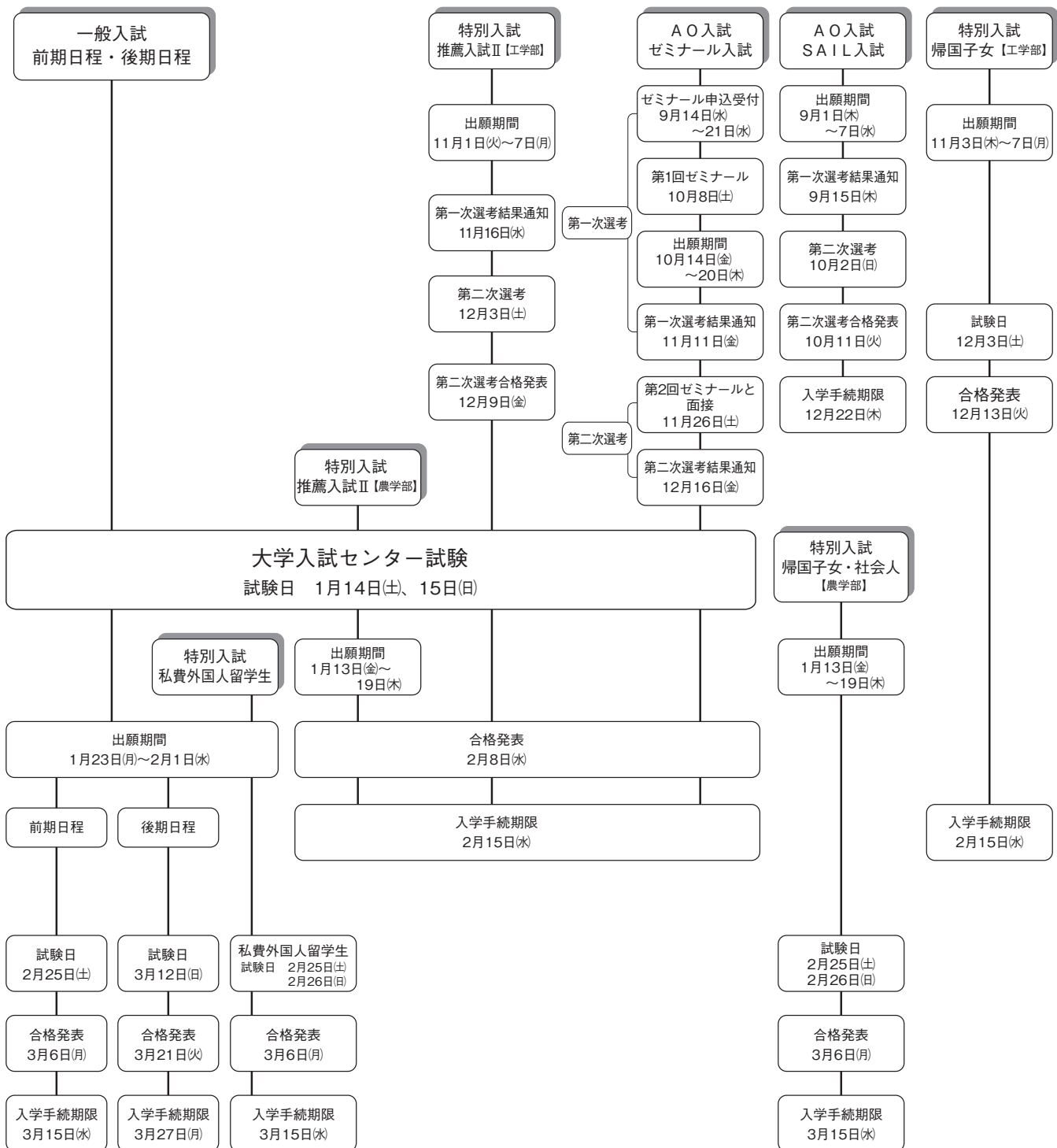
入試区分	選抜区分	実施学部	センター試験	入試概要等 (詳細は必ず、募集要項を確認ください)	※掲載ページ
一般入試	前期日程	農学部 工学部	課す	前期日程（2月25日）と後期日程（3月12日）に分けて個別学力検査を実施します。一般入試に出願するには、大学入試センター試験で本学が指定する教科・科目を全て受験する必要があります。 なお、国公立大学の前期日程に合格し入学手を完了した者は、後期日程を受験しても合格者となりません。	6・7
	後期日程				6・7
特別入試	ゼミナール入試 (AO入試)	農学部 (環境資源科学科)	課す	ゼミナール方式の集中講義および実験教室を通じて、一般入試では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。	8・9
	SAIL入試 (AO入試)	工学部 (物理システム工学科、 情報工学科)	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。	8・9
	推薦入試Ⅱ (農学部)	農学部	課す	大学入試センター試験の成績、推薦書、志望理由書および調査書で総合評価する推薦入試を実施します。	8・9
	推薦入試Ⅱ (工学部)	工学部 (物理システム工学科と 情報工学科を除く)	課す	大学入試センター試験、小論文、面接などの成績と調査書、推薦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。	10・11
	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。	10・11
	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。	10・11
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を受験または指定の基準を満たしている者を対象に入試を実施します。	10・11	

※掲載ページは、平成28年度入学試験結果の概要です。

平成29年度入学試験日程

選 抜	日 程	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29年1月23日(月) } 平成29年2月1日(水)	2月25日(土)	3月6日(月)	3月15日(水)	
	後期日程			3月12日(日)	3月21日(火)	3月27日(月)	
特別入試	ゼミナール入試 (AO入試)	7月中旬	平成28年10月14日(金) } 平成28年10月20日(木) (但し第1回ゼミナール受付期間 9/14~21)	第一次選考 10月8日(土) 第一次選考結果通知 11月11日(金) 第二次選考 11月26日(土) 第二次選考結果通知 12月16日(金)	2月8日(水)	2月15日(水)	
	SAIL入試 (AO入試)			書類選考結果通知 9月15日(木) 最終選考 10月2日(日)	10月11日(火)	12月22日(木)	
	推薦入試Ⅱ (農学部)	8月下旬	平成29年1月13日(金) } 平成29年1月19日(木)	/		2月8日(水)	2月15日(水)
	推薦入試Ⅱ (工学部)			平成28年11月1日(火) } 平成28年11月7日(月)	第一次選考結果通知 11月16日(水) 第二次選考 12月3日(土) 第二次選考結果通知 12月9日(金)	2月8日(水)	2月15日(水)
	帰国子女 (農学部)			平成29年1月13日(金) } 平成29年1月19日(木)	2月25日(土) } 2月26日(日)	3月6日(月)	3月15日(水)
	帰国子女 (工学部)			平成28年11月3日(木) } 平成28年11月7日(月)	12月3日(土)	12月13日(火)	2月15日(水)
	社会人			平成29年1月13日(金) } 平成29年1月19日(木)	2月25日(土) } 2月26日(日)	3月6日(月)	3月15日(水)
	私費外国人留学生			平成29年1月23日(月) } 平成29年2月1日(水)	2月25日(土) } 2月26日(日)	3月6日(月)	3月15日(水)

※本表に記載の日程は予定ですので、必ず平成29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。



学生募集要項の発表・配付時期	
・AO入試学生募集要項	平成28年 7月中旬
・特別入試学生募集要項	平成28年 8月下旬
・一般入試学生募集要項	平成28年 10月下旬



# 平成28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	ゼミナール入試 (AO入試)	SAIL入試 (AO入試)	推薦入試Ⅱ (農学部)	推薦入試Ⅱ (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25日～2月3日		10月16日～ 10月22日	8月28日～ 9月3日	1月15日～ 1月21日	11月1日～ 11月6日	1月15日～ 1月21日	11月1日～ 11月5日	1月15日～ 1月21日	1月25日～ 2月3日	
選 抜 期 日			2月25日	3月12日	10月10日・ 11月21日	9月23日	/	12月5日	2月25日・ 26日	11月24日	2月25日・ 26日	2月25日・ 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	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	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	/	/	/	/	

備考 ① 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。

② ゼミナール入試、SAIL入試および推薦入試Ⅱ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28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、工、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														
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>学 科</th> <th>科 目</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>生 物 生 産 学 科</td> <td rowspan="4">物理、化学、生物、地学から2科目</td> </tr> <tr> <td>応 用 生 物 科 学 科</td> </tr> <tr> <td>環 境 資 源 科 学 科</td> </tr> <tr> <td>地 域 生 態 シ ス テ ム 学 科</td> </tr> <tr> <td>共 同 獣 医 学 科</td> <td>物理、化学、生物から2科目</td> </tr> </tbody> </table>		学 科	科 目	生 物 生 産 学 科	物理、化学、生物、地学から2科目	応 用 生 物 科 学 科	環 境 資 源 科 学 科	地 域 生 態 シ ス テ ム 学 科	共 同 獣 医 学 科	物理、化学、生物から2科目					
学 科	科 目																
生 物 生 産 学 科	物理、化学、生物、地学から2科目																
応 用 生 物 科 学 科																	
環 境 資 源 科 学 科																	
地 域 生 態 シ ス テ ム 学 科																	
共 同 獣 医 学 科	物理、化学、生物から2科目																
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、工、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														
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>学 科</th> <th>科 目</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>生 命 工 学 科</td> <td>物理、化学、生物から2科目</td> </tr> <tr> <td>応 用 分 子 化 学 科</td> <td rowspan="2">物理、化学の2科目</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="2">物理と「化学、生物、地学から1科目」計2科目</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> <td>物理、化学、生物、地学から2科目</td> </tr> <tr> <td>電気電子工学科</td> <td rowspan="2">物理と「化学、生物、地学から1科目」計2科目</td> </tr> <tr> <td>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	物理、化学の2科目	有 機 材 料 化 学 科	化学システム工学科	物理と「化学、生物、地学から1科目」計2科目	機械システム工学科	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
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	物理と「化学、生物、地学から1科目」計2科目																
機械システム工学科																	
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	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	100分	400	1,300													
前期日程	理科	<table border="1"> <thead> <tr> <th>学 科</th> <th>科 目</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>生 命 工 学 科</td> <td>物理、化学、生物から2科目</td> </tr> <tr> <td>応 用 分 子 化 学 科</td> <td rowspan="3">物理、化学から2科目</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> </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	物理、化学から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	物理、化学から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	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	100分	200															
後期日程	理科	<table border="1"> <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																		
数 学	数学Ⅰ、数学Ⅱ、数学Ⅲ、数学A、数学B	60分	150															

## 平成28年度入学試験結果の概要

### 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 科 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26年4月以降に卒業した者および平成28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26年4月以降に修了した者および平成28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28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28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28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Ⅱ

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28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27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27年4月以降に修了した者および平成28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28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（390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	合計600
	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	

\* 「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	合計700
	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	

\* 「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28年度入学試験結果の概要

## ■ 推薦入試Ⅱ

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27年3月から平成28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26年度または平成27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26年4月以降に修了した者および平成28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28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一年以上とし、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28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（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28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28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28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28年3月までに修了見込みの者またはこれに準ずる者で文部科学大臣が指定したものなど ③ 平成27年度日本留学試験を受験した者 ④ 英語検定試験 農学部：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 工学部：TOEFLまたはTOEICを受験した者

## 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	合計900
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	
	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、工、簿、情報から1科目 } 計2科目	200	
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 有機材料化学科 化学システム工学科		物理、化学の2科目		
機械システム工学科 電気電子工学科		物理の1科目 化学、生物、地学から1科目 } 計2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

\* 「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、本学が実施する学力検査、面接試験の成績および日本留学試験の成績、成績証明書等を総合して選考します。



# 平成28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）（26・27・28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		
		H26	H27	H28	H26	H27	H28	H26	H27	H28	H26	H27	H28	H26	H27	H28	H26	H27	H28	H26	H27	H28
農 学 部	生物生産学科	57	57	57	308	342	286	229	264	214	63	68	67	62	60	61	5.4	6.0	5.0	3.6	3.9	3.2
	応用生物科学科	71	71	71	480	507	441	364	398	310	82	81	81	76	77	76	6.8	7.1	6.2	4.4	4.9	3.8
	環境資源科学科	61	61	61	297	276	282	219	201	205	68	69	69	66	64	61	4.9	4.5	4.6	3.2	2.9	3.0
	地域生態システム学科	76	76	76	343	357	314	245	270	232	83	85	84	81	81	79	4.5	4.7	4.1	3.0	3.2	2.8
	共同獣医学科	35	35	35	390	294	341	336	248	289	39	40	39	38	39	39	11.1	8.4	9.7	8.6	6.2	7.4
	学 部 計	300	300	300	1,818	1,776	1,664	1,393	1,381	1,250	335	343	340	323	321	316	6.1	5.9	5.5	4.2	4.0	3.7
工 学 部	生命工学科	77	77	77	588	429	456	450	291	308	97	89	93	84	79	77	7.6	5.6	5.9	4.6	3.3	3.3
	応用分子化学科	46	46	46	264	241	167	204	142	107	52	54	54	48	46	49	5.7	5.2	3.6	3.9	2.6	2.0
	有機材料化学科	41	41	41	262	238	174	201	167	107	50	49	49	44	44	45	6.4	5.8	4.2	4.0	3.4	2.2
	化学システム工学科	35	35	35	161	149	119	125	103	78	38	39	40	38	35	38	4.6	4.3	3.4	3.3	2.6	2.0
	機械システム工学科	116	116	116	653	699	508	485	488	344	129	133	136	119	123	125	5.6	6.0	4.4	3.8	3.7	2.5
	物理システム工学科	56	56	56	254	258	189	192	160	129	69	64	69	56	62	55	4.5	4.6	3.4	2.8	2.5	1.9
	電気電子工学科	88	88	88	335	397	222	263	276	157	99	99	100	89	89	90	3.8	4.5	2.5	2.7	2.8	1.6
	情報工学科	62	62	62	284	275	253	205	198	173	74	67	71	64	63	62	4.6	4.4	4.1	2.8	3.0	2.4
	学 部 計	521	521	521	2,801	2,686	2,088	2,125	1,825	1,403	608	594	612	542	541	541	5.4	5.2	4.0	3.5	3.1	2.3
合 計	821	821	821	4,619	4,462	3,752	3,518	3,206	2,653	943	937	952	865	862	857	5.6	5.4	4.6	3.7	3.4	2.8	

# 平成28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	
		H26	H27	H28	H26	H27	H28	H26	H27	H28	H26	H27	H28	H26	H27	H28	H26	H27		H28
農 学 部	生物生産学科	前期	38	38	38	129	157	117	119	147	104	41	44	41	41	40	38	2.9	3.3	2.5
		後期	13	13	13	129	139	118	60	71	60	13	18	17	12	14	14	4.6	3.9	3.5
		合計	51	51	51	258	296	235	179	218	164	54	62	58	53	54	52	3.3	3.5	2.8
	応用生物科学科	前期	47	47	47	205	231	176	186	212	160	51	52	53	49	50	52	3.6	4.1	3.0
		後期	16	16	16	181	183	194	84	95	79	18	17	18	14	15	14	4.7	5.6	4.4
		合計	63	63	63	386	414	370	270	307	239	69	69	71	63	65	66	3.9	4.4	3.4
	環境資源科学科	前期	40	40	40	139	114	125	127	101	115	43	42	44	43	40	43	3.0	2.4	2.6
		後期	12	12	12	109	121	115	43	59	49	13	13	14	11	10	7	3.3	4.5	3.5
		合計	52	52	52	248	235	240	170	160	164	56	55	58	54	50	50	3.0	2.9	2.8
	地域生態システム学科	前期	50	53	53	159	162	147	141	152	133	52	58	55	52	57	54	2.7	2.6	2.4
		後期	18	15	15	141	148	124	61	71	56	18	18	16	16	15	12	3.4	3.9	3.5
		合計	68	68	68	300	310	271	202	223	189	70	76	71	68	72	66	2.9	2.9	2.7
	共同獣医学科	前期	25	25	25	180	145	153	164	137	137	27	28	28	26	28	28	6.1	4.9	4.9
		後期	6	6	6	130	104	114	92	66	78	6	8	6	6	7	6	15.3	8.3	13.0
		合計	31	31	31	310	249	267	256	203	215	33	36	34	32	35	34	7.8	5.6	6.3
	学 部 計	前期	200	203	203	812	809	718	737	749	649	214	224	221	211	215	215	3.4	3.3	2.9
		後期	65	62	62	690	695	665	340	362	322	68	74	71	59	61	53	5.0	4.9	4.5
		合計	265	265	265	1,502	1,504	1,383	1,077	1,111	971	282	298	292	270	276	268	3.8	3.7	3.3
工 学 部	生命工学科	前期	48	48	48	251	151	156	237	136	149	52	54	52	46	51	51	4.6	2.5	2.9
		後期	24	24	24	301	236	273	177	115	132	38	28	36	32	21	22	4.7	4.1	3.7
		合計	72	72	72	552	387	429	414	251	281	90	82	88	78	72	73	4.6	3.1	3.2
	応用分子化学科	前期	28	28	28	126	72	54	118	64	49	32	30	35	30	27	33	3.7	2.1	1.4
		後期	14	14	14	115	151	108	63	60	53	15	18	17	13	13	14	4.2	3.3	3.1
		合計	42	42	42	241	223	162	181	124	102	47	48	52	43	40	47	3.9	2.6	2.0
	有機材料化学科	前期	24	27	28	108	91	60	102	90	57	29	37	36	27	35	35	3.5	2.4	1.6
		後期	12	11	11	124	133	108	69	63	44	15	11	11	11	8	8	4.6	5.7	4.0
		合計	36	38	39	232	224	168	171	153	101	44	48	47	38	43	43	3.9	3.2	2.1
	化学システム工学科	前期	20	20	20	62	51	44	58	46	41	20	21	23	20	20	23	2.9	2.2	1.8
		後期	10	10	12	81	77	72	49	36	34	11	12	15	11	9	14	4.5	3.0	2.3
		合計	30	30	32	143	128	116	107	82	75	31	33	38	31	29	37	3.5	2.5	2.0
	機械システム工学科	前期	80	77	77	308	243	196	297	231	192	80	76	79	79	72	75	3.7	3.0	2.4
		後期	31	34	34	299	402	282	144	206	122	41	47	49	33	41	43	3.5	4.4	2.5
		合計	111	111	111	607	645	478	441	437	314	121	123	128	112	113	118	3.6	3.6	2.5
	物理システム工学科	前期	33	32	33	104	68	63	96	62	63	35	34	36	32	33	32	2.7	1.8	1.8
		後期	13	16	18	114	173	116	60	81	57	22	20	28	13	19	18	2.7	4.1	2.0
		合計	46	48	51	218	241	179	156	143	120	57	54	64	45	52	50	2.7	2.6	1.9
電気電子工学科	前期	54	54	56	155	144	104	145	133	98	56	60	65	52	54	61	2.6	2.2	1.5	
	後期	24	24	26	147	214	101	85	104	44	31	30	32	25	26	26	2.7	3.5	1.4	
	合計	78	78	82	302	358	205	230	237	142	87	90	97	77	80	87	2.6	2.6	1.5	
情報工学科	前期	35	34	36	118	94	93	109	84	90	35	34	36	31	34	35	3.1	2.5	2.5	
	後期	16	17	21	122	139	129	53	72	54	22	19	26	18	15	18	2.4	3.8	2.1	
	合計	51	51	57	240	233	222	162	156	144	57	53	62	49	49	53	2.8	2.9	2.3	
学 部 計	前期	322	320	326	1,232	914	770	1,162	846	739	339	346	362	317	326	345	3.4	2.4	2.0	
	後期	144	150	160	1,303	1,525	1,189	700	737	540	195	185	214	156	152	163	3.6	4.0	2.5	
	合計	466	470	486	2,535	2,439	1,959	1,862	1,583	1,279	534	531	576	473	478	508	3.5	3.0	2.2	



(特別入試：ゼミナール、SAIL、推薦入試Ⅰ・Ⅱ、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	
			H26	H27	H28	H26	H27	H28	H26	H27	H28	H26	H27	H28	H26	H27	H28	H26	H27	H28		
SAIL入試	農学部	環境資源科学科	3	3	3	18	26	21	18	26	21	5	8	3	5	8	3	3.6	3.3	7.0		
	工学部	物理システム工学科	5	5	5	13	9	8	13	9	8	6	4	4	6	4	4	2.2	2.3	2.0		
		情報工学科	5	5	5	14	22	22	14	22	22	8	8	8	8	8	8	1.8	2.8	2.8		
推薦入試Ⅰ	工学部	有機材料化学科*	3	-	-	14	-	-	14	-	-	3	-	-	3	-	-	4.7	-	-		
		化学システム工学科*	3	3	-	11	7	-	11	7	-	4	2	-	4	2	-	2.8	3.5	-		
推薦入試Ⅱ	農学部	生物生産学科	6	6	6	46	46	48	46	46	48	8	6	8	8	6	8	5.8	7.7	6.0		
		応用生物科学科	8	8	8	86	90	69	86	90	69	11	12	9	11	12	9	7.8	7.5	7.7		
		環境資源科学科	6	6	6	30	15	20	30	15	20	7	6	8	7	6	8	4.3	2.5	2.5		
		地域生態システム学科	8	8	8	43	45	42	43	45	42	13	9	12	13	9	12	3.3	5.0	3.5		
		共同獣医学科	4	4	4	79	45	69	79	45	69	6	4	4	6	4	4	13.2	11.3	17.3		
		学部計	32	32	32	284	241	248	284	241	248	45	37	41	45	37	41	6.3	6.5	6.0		
	工学部	生命工学科	5	5	5	31	28	20	31	28	20	5	6	3	5	6	3	6.2	4.7	6.7		
		応用分子化学科	4	4	4	22	16	3	22	16	3	4	6	1	4	6	1	5.5	2.7	3.0		
		有機材料化学科	2	3	2	15	14	5	15	14	5	2	1	2	2	1	2	7.5	14.0	2.5		
		化学システム工学科	2	2	3	6	13	1	6	13	1	3	3	1	3	3	1	2.0	4.3	1.0		
		機械システム工学科	5	5	5	39	37	15	39	37	15	7	8	4	7	8	4	5.6	4.6	3.8		
		物理システム工学科*	5	3	-	22	6	-	22	6	-	5	5	-	5	5	-	4.4	1.2	-		
		電気電子工学科	10	10	6	32	33	13	32	33	13	11	9	3	11	9	3	2.9	3.7	4.3		
		情報工学科*	6	6	-	15	18	-	15	18	-	6	5	-	6	5	-	2.5	3.6	-		
	学部計	39	38	25	182	165	57	182	165	57	43	43	14	43	43	14	4.2	3.8	4.1			
	帰国子女	農学部	生物生産学科				0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	
			応用生物科学科	各学科	各学科	各学科	3	2	0	3	1	0	1	0	0	1	0	0	3.0	-	-	
環境資源科学科			若干名	若干名	若干名	0	0	1	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	0	-	-	-		
共同獣医学科*			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
学部計						3	2	2	3	1	0	1	0	0	1	0	0	3.0	-	-		
工学部		生命工学科				4	4	2	4	4	2	2	0	2	1	0	1	2.0	-	1.0		
		応用分子化学科				0	1	2	0	1	2	0	0	1	0	0	1	-	-	2.0		
		有機材料化学科				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-		
		化学システム工学科	各学科	各学科	各学科	1	1	2	1	1	2	0	1	1	0	1	0	-	1.0	2.0		
		機械システム工学科	若干名	若干名	若干名	4	6	9	3	6	9	1	1	2	0	1	1	3.0	6.0	4.5		
		物理システム工学科				1	2	1	1	2	0	1	1	0	0	1	0	1.0	2.0	-		
		電気電子工学科				0	3	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-		
		情報工学科				6	0	2	6	0	1	2	0	0	0	0	0	3.0	-	-		
学部計				16	17	19	15	17	16	6	3	6	1	3	3	2.5	5.7	2.7				
社会人	農学部	生物生産学科	各学科	各学科	各学科	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-		
		応用生物科学科	各学科	各学科	各学科	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-		
		環境資源科学科	若干名	若干名	若干名	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-		
		地域生態システム学科				0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-		
		学部計				1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-		
私費外国人留学生	農学部	生物生産学科				4	0	2	4	0	2	1	0	1	1	0	1	4.0	-	2.0		
		応用生物科学科	各学科	各学科	各学科	4	1	2	4	0	2	1	0	1	1	0	1	4.0	-	2.0		
		環境資源科学科	若干名	若干名	若干名	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-		
		地域生態システム学科				0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	-	-	1.0		
		共同獣医学科				1	0	5	1	0	5	0	0	1	0	0	1	-	-	5.0		
		学部計				10	2	10	10	1	10	2	0	4	2	0	4	5.0	-	2.5		
	工学部	生命工学科				1	10	5	1	8	5	0	1	0	0	1	0	-	8.0	-		
		応用分子化学科				1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1.0	-	-		
		有機材料化学科				1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1.0	-	-		
		化学システム工学科	各学科	各学科	各学科	0	0	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	3	11	6	2	8	6	0	1	2	0	1	2	-	8.0	3.0		
		物理システム工学科				0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	-	-	1.0		
		電気電子工学科				1	3	3	1	3	2	1	0	0	1	0	0	1.0	-	-		
		情報工学科				9	2	7	8	2	6	1	1	1	1	1	1	8.0	2.0	6.0		
学部計				16	27	23	14	22	21	4	3	4	4	3	4	3.5	7.3	5.3				

\* 「化学システム工学科」では、平成28年度から推薦入試Ⅰを廃止しました。  
 \* 「物理システム工学科」および「情報工学科」では、平成28年度から推薦入試Ⅱを廃止しました。  
 \* 「有機材料化学科」では、平成27年度から推薦入試Ⅰを廃止しました。  
 \* 「共同獣医学科」では、平成26年度から帰国子女入試を廃止しました。

# 平成28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	1,088.4	1,600	900	700
	応用生物科学科	71	47	1,137.2			
	環境資源科学科	61	40	1,025.8			
	地域生態システム学科	76	53	1,040.4			
	共同獣医学科	35	25	1,211.0			
工学部	生命工学科	77	48	986.0	1,450	900	550
	応用分子化学科	46	28	940.0			
	有機材料化学科	41	28	943.8			
	化学システム工学科	35	20	936.8			
	機械システム工学科	116	77	973.8			
	物理システム工学科	56	33	943.3			
	電気電子工学科	88	56	945.7			
	情報工学科	62	36	967.8			

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	1,019.2	1,300	900	400
	応用生物科学科	71	16	1,080.4			
	環境資源科学科	61	12	1,067.4			
	地域生態システム学科	76	15	1,013.8			
	共同獣医学科	35	6	1,084.0			
工学部	生命工学科	77	24	936.2	1,300	650	650
	応用分子化学科	46	14	956.8			
	有機材料化学科	41	11	939.3			
	化学システム工学科	35	12	912.1			
	機械システム工学科	116	34	898.3			
	物理システム工学科	56	18	890.6			
	電気電子工学科	88	26	858.3			
	情報工学科	62	21	881.8			

### （一般入試・個別学力検査）

日程	学部	学 科	理 科 (配点: 農300、工250)			英 語 (配点: 農200、工100)			数 学 (配点: 農200、工200)		
			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	254	132	194.6	152	88	122.9	160	50	104.4
		応用生物科学科	246	170	207.0	156	78	126.1	170	48	120.3
		環境資源科学科	225	135	184.3	172	82	119.8	155	40	96.3
		地域生態システム学科	239	134	184.8	158	82	115.9	170	53	95.0
		共同獣医学科	248	189	220.5	172	96	135.3	190	75	130.0
		学 部 計	254	132	196.4	172	78	122.9	190	40	107.5
	工学部	生命工学科	214.2	117.5	161.3	78	31	58.3	165	55	107.5
		応用分子化学科	194.1	113.3	155.3	78	31	55.9	145	40	100.8
		有機材料化学科	190	122.5	155.1	75	39	56.2	132	55	100.1
		化学システム工学科	180	125	154.4	68	36	49.7	150	65	108.3
		機械システム工学科	194.2	88.3	158.7	77	32	54.4	190	30	108.2
		物理システム工学科	183.3	99.2	149.1	76	41	55.8	175	45	107.7
		電気電子工学科	182.5	120	154.7	78	28	54.8	165	60	108.3
情報工学科	212.5	136.7	164.5	85	38	56.6	160	40	107.5		
学 部 計	214.2	88.3	157.8	85	28	55.5	190	30	106.6		
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	372	250	308.1	/	/	/	/	/	/
		応用生物科学科	374	296	331.0						
		環境資源科学科	354	308	332.1						
		地域生態システム学科	354	266	319.6						
		共同獣医学科	356	310	324.0						
		学 部 計	374	250	322.6						
	工学部	生命工学科	166	107	140.8	274	180.5	222.6	125	25	89.6
		応用分子化学科	175	124	148.5	274	134	214.9	115	50	83.8
		有機材料化学科	162	126	145.8	260	165	205.3	130	65	89.5
		化学システム工学科	170	119	139.3	239	155.3	208.4	110	50	81.1
		機械システム工学科	185	99	145.3	277.4	141.3	197.8	150	25	84.3
		物理システム工学科	168	100	137.1	287.4	146.4	199.0	135	70	94.7
		電気電子工学科	161	109	130.8	235.3	142.6	188.1	105	60	81.7
情報工学科	163	120	142.1	217.4	142.6	186.8	110	55	83.5		
学 部 計	185	99	141.7	287.4	134	202.9	150	25	86.2		

(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	195	125	162.2	94	52	75.5	96	56	79.0	98	45	75.0	96	62	82.1	190.4	143.2	167.3
		応用生物科学科	192	133	168.3	100	48	74.3	95	67	82.2	100	47	81.9	100	53	83.8	196.8	127.2	172.2
		環境資源科学科	187	119	157.1	92	47	72.9	96	52	74.6	98	46	68.2	96	43	77.3	190.4	121.6	162.7
		地域生態システム学科	192	134	164.9	91	23	74.3	96	58	76.0	89	40	67.8	97	51	78.2	196.8	120.8	160.1
		共同獣医学科	194	131	173.1	92	62	76.1	98	69	87.1	100	68	85.5	100	67	84.8	198.4	160	181.1
		学 部 計	195	119	164.7	100	23	74.5	98	52	79.2	100	40	74.9	100	43	80.9	198.4	120.8	167.5
	工学部	生命工学科	189	105	161.0	94	42	71.6	95	55	78.5	98	53	76.2	100	54	77.8	186.4	132	163.2
		応用分子化学科	200	144	163.0	94	51	70.5	95	60	76.5	94	52	73.3	100	47	75.6	193.6	142.4	164.0
		有機材料化学科	196	129	158.6	89	31	67.0	91	52	76.3	98	33	69.7	95	58	75.4	173.6	128.8	155.9
		化学システム工学科	177	95	150.9	89	61	72.3	92	50	75.7	90	53	73.2	92	45	73.3	174.4	103.2	146.2
		機械システム工学科	188	116	157.5	91	46	73.1	94	60	78.8	90	52	71.9	100	46	79.0	195.2	119.2	154.2
		物理システム工学科	192	124	161.3	86	46	68.8	93	59	74.1	90	54	71.9	95	50	76.0	173.6	128	150.7
		電気電子工学科	192	107	154.0	96	36	67.9	98	52	77.2	96	50	73.2	96	44	76.5	190.4	125.6	156.3
		情報工学科	200	107	157.5	83	37	67.5	98	69	82.2	98	60	77.6	100	58	80.4	188.8	120	154.5
		学 部 計	200	95	158.1	96	31	70.3	98	50	78.0	98	33	73.5	100	44	77.5	195.2	103.2	156.5
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	200	157	178.6	88	56	72.2	98	64	83.5	98	59	81.2	100	57	83.9	193.6	154.4	178.4
		応用生物科学科	200	165	178.6	91	63	77.9	96	69	84.6	96	61	81.9	100	59	84.9	200	173.6	188.8
		環境資源科学科	190	154	174.0	95	62	74.2	93	59	82.6	100	73	85.6	97	38	82.1	200	166.4	185.1
		地域生態システム学科	200	155	174.3	90	67	76.3	97	55	80.7	100	50	77.3	97	55	82.0	200	156.8	180.2
		共同獣医学科	188	170	179.2	92	68	82.5	94	78	83.5	100	76	83.2	100	81	88.2	193.6	172	186.4
		学 部 計	200	154	176.8	95	56	75.8	98	55	83.0	100	50	81.5	100	38	83.7	200	154.4	183.4
	工学部	生命工学科	92	57	79.1	47	25	35.6	98	55	80.7	98	60	80.6	100	58	85.3	95.2	60.4	80.7
		応用分子化学科	95.5	68.5	84.7	46.5	30.5	39.6	98	59	81.7	97	67	83.9	100	69	86.8	98.4	70.4	86.1
		有機材料化学科	96	59.5	80.1	44	27	34.3	92	69	84.3	90	70	81.5	100	75	86.6	94	70.4	78.3
		化学システム工学科	91	64	83.6	47.5	26	36.9	93	69	81.9	100	62	78.8	96	62	83.2	90	60.4	78.2
		機械システム工学科	100	54	82.1	45.5	21.5	34.4	98	65	82.3	98	63	85.1	100	61	83.1	98	60.8	83.0
		物理システム工学科	92	60.5	77.4	47.5	23.5	35.7	97	63	80.0	100	58	81.8	100	70	85.6	92	64	78.8
		電気電子工学科	96	56.5	80.6	42.5	23	33.0	98	64	80.3	100	64	79.5	100	58	82.5	89.2	66.8	79.4
		情報工学科	94	53	79.3	46	23	33.1	98	63	84.2	96	59	78.0	100	55	83.8	91.6	62.4	80.1
		学 部 計	100	53	80.7	47.5	21.5	35.1	98	55	81.8	100	58	81.7	100	55	84.4	98.4	60.4	81.1

# 平成28年度入学試験結果

## ③ 志願者・合格者の男女比 (%) [総表]

### ● 農学部

	男		女	
	志願者	合格者	志願者	合格者
生物生産学科	55.2% 158人	50.7% 34人	44.8% 128人	49.3% 33人
応用生物科学科	45.6% 201人	42.0% 34人	54.4% 240人	58.0% 47人
環境資源科学科	53.2% 150人	59.4% 41人	46.8% 132人	40.6% 28人
地域生態システム学科	51.6% 162人	59.5% 50人	48.4% 152人	40.5% 34人
共同獣医学科	39.0% 133人	46.2% 18人	61.0% 208人	53.8% 21人
学部計	48.3% 804人	52.1% 177人	51.7% 860人	47.9% 163人

### ● 工学部

	男		女	
	志願者	合格者	志願者	合格者
生命工学科	50.2% 229人	49.5% 46人	49.8% 227人	50.5% 47人
応用分子化学科	68.3% 114人	59.3% 32人	31.7% 53人	40.7% 22人
有機材料化学科	73.6% 128人	63.3% 31人	26.4% 46人	36.7% 18人
化学システム工学科	63.9% 76人	72.5% 29人	36.1% 43人	27.5% 11人
機械システム工学科	88.8% 451人	89.7% 122人	11.2% 57人	10.3% 14人
物理システム工学科	80.4% 152人	76.8% 53人	19.6% 37人	23.2% 16人
電気電子工学科	88.3% 196人	90.0% 90人	11.7% 26人	10.0% 10人
情報工学科	82.2% 208人	88.7% 63人	17.8% 45人	11.3% 8人
学部計	74.4% 1,554人	76.1% 466人	25.6% 534人	23.9% 146人

## ④ 志願者・合格者の現浪比 (%) [総表]

### ● 農学部

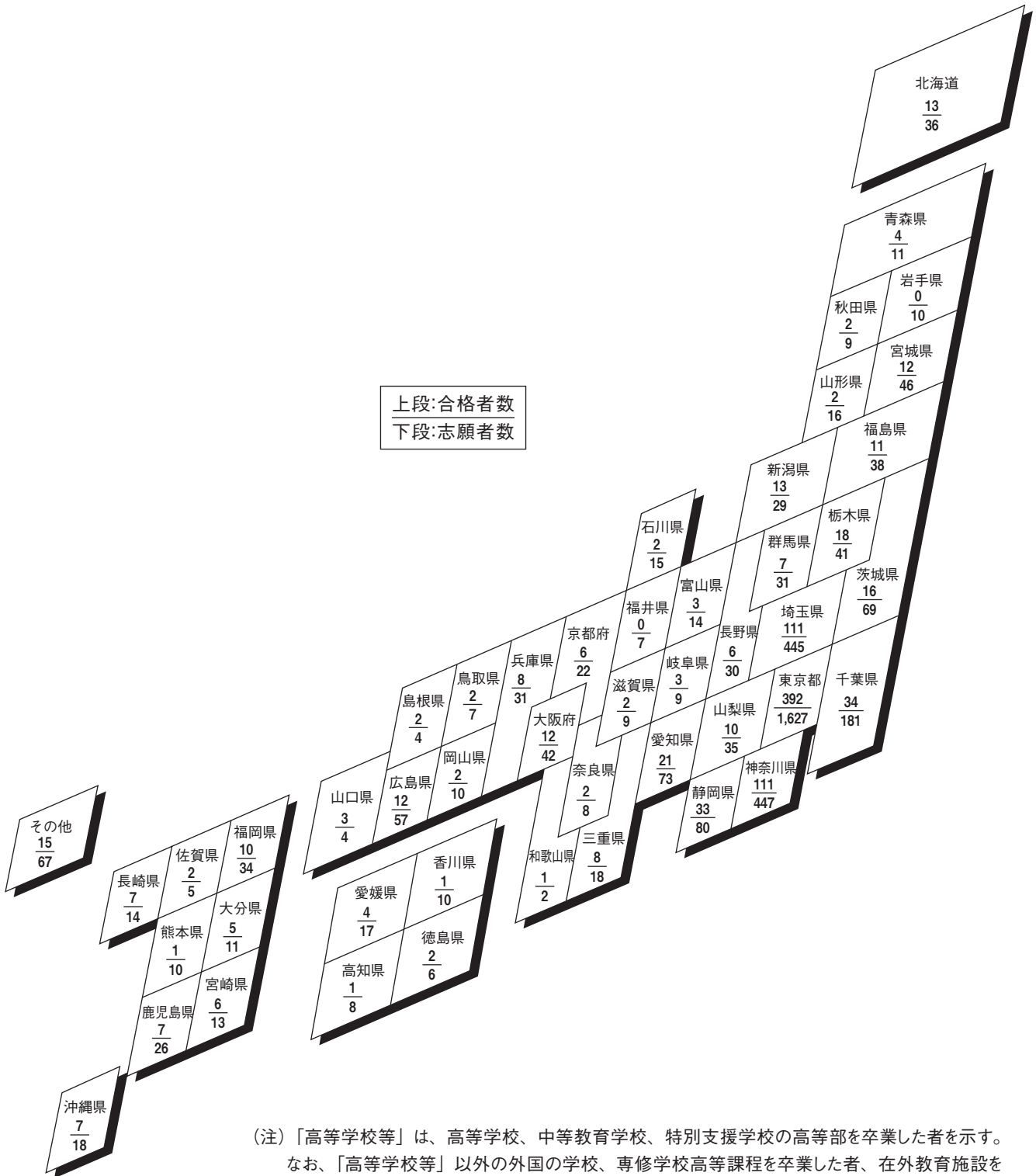
	現役		浪人	
	志願者	合格者	志願者	合格者
生物生産学科	80.1% 226人	72.7% 48人	19.9% 56人	27.3% 18人
応用生物科学科	74.1% 324人	67.5% 54人	25.9% 113人	32.5% 26人
環境資源科学科	73.9% 207人	73.9% 51人	26.1% 73人	26.1% 18人
地域生態システム学科	76.3% 238人	65.1% 54人	23.7% 74人	34.9% 29人
共同獣医学科	75.4% 252人	73.7% 28人	24.6% 82人	26.3% 10人
学部計	75.8% 1,247人	69.9% 235人	24.2% 398人	30.1% 101人

### ● 工学部

	現役		浪人	
	志願者	合格者	志願者	合格者
生命工学科	65.5% 294人	62.6% 57人	34.5% 155人	37.4% 34人
応用分子化学科	70.1% 115人	64.2% 34人	29.9% 49人	35.8% 19人
有機材料化学科	66.5% 115人	73.5% 36人	33.5% 58人	26.5% 13人
化学システム工学科	65.3% 77人	67.5% 27人	34.7% 41人	32.5% 13人
機械システム工学科	62.7% 308人	61.4% 81人	37.3% 183人	38.6% 51人
物理システム工学科	61.0% 114人	66.2% 45人	39.0% 73人	33.8% 23人
電気電子工学科	66.8% 145人	62.6% 62人	33.2% 72人	37.4% 37人
情報工学科	69.3% 167人	73.9% 51人	30.7% 74人	26.1% 18人
学部計	65.4% 1,335人	65.4% 393人	34.6% 705人	34.6% 208人

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

⑤ 志願者・合格者の都道府県別出身高等学校等調べ【総表】



(注)「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示す。  
 なお、「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、高等専門学校の第3年次修了者および高卒認定者等は「その他」に含まれる。

# 平成28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 (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志望学科でともに合格としうる受験者は、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(390点)以上であった者を合格者とします。
	推薦入試Ⅱ	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	学力試験、面接、志望理由書、調査書等により評価します。
	私費外国人留学生	学力検査、面接、日本留学試験の成績および成績証明書等により評価します。
工学部	SAIL入試	志望理由書、特別活動レポートおよび調査書による第一次選考を行い、合格した者に対してプレゼンテーションおよび面接の成績により評価します。志願者評価書は参考資料とします。
	推薦入試Ⅱ	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	学力検査、面接、日本留学試験の成績により評価します。成績証明書は、工学部の志望学科における能力・適性等を見るための参考資料とします。

## ② 各科目の評価方法・評価ポイント

各科目の評価ポイントの①、②等は問題の設問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） ■
<b>物 理 (Z)</b>	

### 評価方法

力と運動、電気と磁気、熱とエネルギーという物理の主要分野から一題ずつ、合計三題を出題しました。これらの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出来るか、計算力や計算結果を適切にグラフにあらわしたり、グラフを使って物理的な考察したりできるかを評価しました。

### 評価ポイント

- ① (力と運動)  
等加速度運動と力に関する力学の問題です。慣性系・非慣性系における運動方程式と力のつり合いの式を正しく理解して使い分け、運動・力を数式と図を用いて適切に表す能力を重視しました。水平面上を直線運動する電車が等加速度で停止する場合、水平面上の円弧状曲線路を電車が等速で走る場合という日常生活の中でしばしば経験するような場面に力学の図式を適用して、長さ、角度、速さ、力の大きさ、振り子の振動周期などの数量を表現する数式、さらにその数値を求める問題としました。走っている電車の速度変化で乗客が不快な思いをしないように、加速度の大きさに対して設けられている条件を満たすためにはどんな手段が必要かという実際的な課題についての考察も取り入れました。  
複雑な問題設定ではないものの、様々な観点に対応できる柔軟で一貫した思考力が問われます。
- ② (電気と磁気)  
磁場中でレール上に置かれた金属棒の運動について考察する問題です。電流が磁場から受ける力、誘導起電力およびオームの法則を正しく理解し、力学の基礎知識と融合して、それらを使いこなせる能力を問いました。また後半では、式の意味を考察して論理的に説明する能力も評価しました。
- ③ (熱とエネルギー)  
単原子分子理想気体の状態変化に対する熱力学の古典的な問題です。状態変化を図示する能力、図から物理現象を読み取る能力を評価しました。また、後半では計算能力や、連続モデルの考え方に対する理解を評価しました。熱力学の基礎を理解している者は高得点が期待できる問題です。

### 受験生へのメッセージ

物理学は、日常生活の様々な場面で経験する自然現象を説明する学問です。教科書にある内容を理解して、それを使って、日常経験する様々な現象がどのように説明されるかを考えることで、物理学に対する興味や理解が深まるでしょう。公式に含まれる物理的な意味をよく考え、現実の物理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

新課程への移行が昨年度完了しましたので、本年度は完全に新課程に準拠した出題としました。化学基礎と化学の両方の理解度を計るために、単なる記憶に基づいて答えられる問題だけではなく、設定された問題を正確に理解して論理的な思考の展開に基づいて答を導き出せる能力を試しました。そのために、字数制限のある中で、理由を述べたうえで明確に結論を導く科学的記述能力を試す設問をしました。また、ほとんどの計算問題では数値の答えだけでなく、考え方と計算過程も評価対象としました。本学は理科系主体の大学なので、入学後それぞれの学問領域を修めるために必要な「科学的な論理」に反する不確実で曖昧な表現が見られる解答は、減点の対象としました。問題冊子冒頭に記載されている【解答上の注意】をよく読まずに、指示にしたがった解答をしていないものには得点を与えないか、あるいは減点しました。

### 評価ポイント

- ① 塩素を題材に取り上げて、化学的な性質や反応式、化学平衡などの化学の基礎的な内容を理解しているかを問う問題としました。まず、問題となっている元素Xが、「単体はいずれも二原子分子からなる」ことから、ハロゲンが候補であると推測することが必要です。そのうえで、「常温常圧で黄緑色の気体である」ことから、元素Xは塩素であると特定できます。〔1〕では、塩素が属する族や価電子数などを問い、電子の配置状態を理解しているかを試す設問としました。〔2〕は、塩素の同位体比を簡単な計算で求める問題としました。〔3〕は、理想気体の状態方程式を用いて、塩素ガスの溶解量を計算する問題としました。塩素単体は二原子分子であり、分子量は71.0であることがわかれば、 $[2.0 \times 8.3 \times 3 \div 71.0]$  という簡単な筆算で解答は出ますが、この計算を間違える受験生がたくさんいました。〔4〕と〔5〕では、ハロゲンの化学的な性質を問うています。塩素が水に溶け塩化水素と次亜塩素酸が生じるなどの反応の化学反応式や物質名を正しく書けるかを問いました。〔6〕は、ルシャトリエの原理を正しく理解し、論理的に説明できるかを試す記述問題としました。
- ② 明治日本の産業革命遺産の世界文化遺産登録にちなんで、製鉄に関連した問題を出題しました。〔1〕では、教科書に載っていない化学反応式を問いましたが、問題文を正確に読んで化学反応式の係数を求めれば解答できますので、正答率は高くなりました。〔2〕では、反応に伴う物質質量の変化についての理解と、濃度に関する計算が正確にできる基礎力を問いました。濃度に関係した計算は入学後に実験などで頻繁に行いますので、高い正答率を期待しました。しかし、掛けるべきところを割ったりして、計算を誤った受験生が多くいました。〔3〕では、複数の過程で生じる反応に伴う分圧や物質質量の変化を正確に捉えて計算できる応用力を問いました。論理的な筋道を立てて計算すれば解ける問題ですが、やや複雑な問題設定としたためか、正解を導かない受験生もたくさんいました。〔4〕では、鉄の状態変化に関する文章を読み、その現象に対応する物理量の変化をグラフに描く能力を問いました。問題文の内容を正確に捉えて、結晶構造や相状態の違いによる体積変化を定性的に理解できれば、グラフを描けるはずですが、生じる現象をグラフに表現する能力は理系学生にとって必要不可欠ですので、是非とも正解して欲しい問題でしたが、グラフを描けない受験生がたくさんいました。
- ③ 化学の基礎である固体の構造、水溶液の性質についての理解を問う問題としました。〔1〕では単位格子のモデル、特に金属結晶における原子半径と単位格子の大きさとの関係、さらに原子の質量と結晶の密度との関係について理解しているかを問いました。なお〔1〕の〔4〕では、「分数式の有理化」等の順序の違いにより、正答例とは異なった計算結果が得られるケースもありますが、計算過程が妥当で正しく計算ができていれば正答としました。〔2〕と〔3〕では、アルカリ金属と水との反応や各物質の密度の違いに伴う沈降・浮上現象が、論理的に説明できるかを試しました。〔4〕と〔5〕では、化学反応式における物質量の取扱い、水溶液濃度からpHの導出について正しく理解できているかを問いました。いずれの計算問題においても、有効数字等が正しく取り扱われているかも評価ポイントとしました。また、回答欄に記入された内容が正しくても、(計算過程)または(考え方と計算過程)の記入内容が正しくない場合は減点対象としました。
- ④ 有機化合物についての基礎知識と理解度を問う問題を出題しました。設問は二問の構成とし、一つは芳香族化合物の反応と分離について、他方は多糖類の性質と反応についての設問としました。有機化合物の混合物に酸や塩基の水溶液を加えると、特定の成分だけが中和されて塩の形に変化するため、それらが有機溶媒層から水層へ移動することで分離を可能にすることができます。この方法に基づいて特定の成分のみを分離する系統分離法は、有機化合物の性質を巧みに利用した重要で代表的な化学的分離手法です。このことを踏まえ〔1〕では、フェノールと安息香酸を分離する手法、さらにサリチル酸メチルの反応を通じて、有機化合物の基本的な性質と反応の理解力を問いました。一方〔2〕では、グリコーゲンの性質と反応を通して、生体内に存在する多糖類の基本的な性質についての理解度を問いました。特に設問〔3〕では、グルコースが燃焼する際に生じるエネルギーの生成量に関する計算問題を出題しました。グルコースの燃焼に関する熱化学方程式を導出できれば計

# 平成28年度入試の採点評価と合否判定等について

算は単純です。計算結果については、有効数字の概念を理解しているかについても評価のポイントとしました。

## 受験生へのメッセージ

化学は、物質の構造・性質・変化・反応性を体系的にまとめ、その基本を織りなす原理と法則を理解しようとする学問です。今日の化学は、様々な目的をかかなる機能を備えた種々の物質の合成を可能にし、社会の要求に応じた高い性能を有する新しい物質の創成を行うことで飛躍的な発展を遂げてきました。本試験問題は、化学の基礎を問いかける平易な大問2題、中程度の難度の大問1題のほかに、複数の事実・条件・背景を突き合わせた上で論理的に考えることで解答する『問題解決能力』につながる難度の高い大問1題の4題で構成されています。これらの問題設定は、「本学がどのような学生の入学を求めているのか」という受験生へのメッセージです。また、本学のアドミッションポリシーにうたわれている「学識・知の開拓能力・課題探究能力・問題解決能力の育成」に向かう出発点が、この入学試験であるとも言えます。論理的で正確に記述・説明できる能力も必須であり、問題冊子の【解答上の注意】をよく読み、出題の内容を正確に把握・理解した上で解答していただきたいと望んでいます。

## 生 物

### 評価方法

高校で学ぶ生物学に関して、基礎的な知識を正確に修得しているか、問題文に示された実験や調査の内容を理解し、結果を考察できるか、適切な用語を使って論理的に記述がされているかを評価しました。

### 評価ポイント

- 1 細胞の構造とはたらきおよび呼吸と発酵に関する問題です。設問Ⅰでは、細胞小器官を分画する実験原理および各小器官のはたらきを正しく理解しているかが評価のポイントです。設問Ⅱでは、酵素反応実験の原理および酵素反応をよく理解しているかが評価のポイントです。設問Ⅲでは、発酵に関する基礎的な知識について理解しているかが評価のポイントです。また、発酵を利用した食品について、その原理を種子の発芽の観点から説明できるかが評価のポイントです。
- 2 遺伝子工学の手法についてその原理と応用を問う問題です。基本的な手法であるPCR法、遺伝子組換え技術、DNAの塩基配列決定法、RNA干渉についてその方法の原理についての基礎知識や応用例について正しく理解しているかが評価のポイントです。
- 3 植物の環境応答と植物ホルモンに関する問題です。植物の光刺激に対する応答について基礎的な知識を正しく習得し、茎と根の光屈性の違いやオーキシンの極性移動のしくみが正しく理解できているかが評価のポイントです。また、交雑で得た後代の表現型から遺伝子の機能を明らかにする実験手順を問うことで、論理的な思考能力を評価しました。
- 4 生態系の物質生産と遷移に関する問題です。植生の遷移にともなう物質生産の変化と、光合成特性をはじめとする植物の特徴について出題しています。遷移の進行にともなう植物の入れ替わりと物質生産の変化とを結びつけて理解できているかどうか、また、植物の入れ替わりと環境の変化との関係について理解できているかどうかかが評価のポイントです。

## 受験生へのメッセージ

生物学は、生命を維持するのに共通な分子・細胞レベルの現象、個体から個体群、生態系に至る現象まで、幅広い範囲にわたり体系化する学問です。知識はもちろんのこと、その知識を体系化することが重要です。そのためには、机上の学習だけではなく、実験、観察などにも積極的に取り組むことが大切です。また、生物学用語を漢字で書く場合には、正確に書いてください。

## 英 語 (Z)

### 評価方法

短めの論説文、やや長めの論説文、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、また表現の意図を適切に把握する力、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 数学と日常生活の関係についての短めの論説文です。  
[1] 論じられている内容について正しく理解しているかを、

- 日本語による説明記述の設問によって問うています。
- 2 文章の前後を読み取り、主旨に合う語句を入れることができるかを、空所補充問題によって問うています。
  - 3 文章の流れを正しく把握し、適切な英語表現を選ぶかを、空所補充多肢選択問題によって問うています。
  - 4 文章の流れに沿ったトランジション表現を選ぶことができるかを、空所補充多肢選択問題によって問うています。
- 2 高校や大学の学部で習う科学と、博士課程での研究との違いを論じた、やや長めの論説文です。  
[1] 前の段落の内容を受けて書かれている文の主旨を正しく理解できているかを、要約文の空所補充問題によって問うています。  
[2] 指示詞を含む表現について、文脈を読み取って正確に理解できるかを、日本語による説明記述の設問によって問うています。  
[3] 文章の構成を把握し、論じられている複数の点を見つけ出して読み取る力を、日本語による説明記述の設問によって問うています。  
[4] 英文の主旨を正確に理解する力を、多肢選択問題によって問うています。
  - 3 スマートフォンの新しい機種に関する会話文です。  
[1] 会話の内容とグラフを正確に理解し、適切な英語表現を書く力を、空所補充問題によって問うています。  
[2] 会話の文脈に相応しい英語表現を選ぶかを、空所補充多肢選択問題によって問うています。  
[3] 会話の内容を理解しつつグラフを適切に読み取って英語で表現する力を、多肢選択問題によって問うています。  
[4] 会話内容に関連のあるトピックについて、具体的な要因を挙げながら自分の考えを英語でまとめ、表現する力を問うています。

## 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量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

高校で学習した教科書の用語、命題、公式を正しく理解し応用する能力、論理的に思考し表現する能力を評価できるように問題を作成しました。  
評価の基準となることは次の項目です。  
(1) 高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) 最終的な答えに至る推論の記述が論理的でわかりやすいか。  
(3) 途中計算は正確か。

### 評価ポイント

- 1 空間ベクトルに関する問題です。[1]、[3]は線分の外分、[2]は2つのベクトルが垂直であることと内積の関係についての理解を確かめる問題です。[3]では与えられたベクトルの等式から導かれる連立方程式を解く必要があります。[4]は2直線の交点を求める問題で、[3]の結果を利用すると解き易いでしょう。[5]は三角形の面積を変数を用いて表し、その最小値を求める問題です。ベクトルの基礎に関する理解と計算力を評価しました。
- 2 複素数と無限級数に関する問題です。[1]は条件式を満たす複素数を求めるために、実部と虚部の相等から連立方程式を導き、これを解くことが必要です。[2]は複素数平面上の角度を求める問題で、極形式を利用すると比較的容易に解くことができます。[3]は複素数の累乗の計算にド・モアブルの定理を用いることがポイントです。[4]は、[3]で求めた数列が等比数列であることに気づき、無限等比級数の収束条件を考慮しつつその和を求められるかを評価しました。
- 3 指数関数・三角関数を含む関数の微分についての問題です。  
[1]は導関数を計算し方程式を立て、これを解く問題です。  
[2]は本問の中心となる設問で、導関数を適切に変形してその値が0となる点の個数を調べられるかを評価しました。  
[3] (1)は導関数とグラフの概形の関係に関する理解を問う問題です。[3] (2)は前問で与えられた点における正接を求める問題で、三角関数の性質を利用して計算することがポイントです。



- ④ 平面上の2つの曲線についての問題です。[1]、[2] は、2つの曲線の接線同士が垂直になるとき、その傾きの間の関係から接線の方程式を導く問題です。[3] は、2つの接線の交点と、もとの2つの曲線の交点を求め、2つの曲線と直線で囲まれた部分の面積を計算する問題です。曲線と直線の相互の位置関係を調べてグラフを描き、面積の計算をどのように実行するかが評価ポイントです。

### 受験生へのメッセージ

数学は科学技術の基礎であり、工学はいうまでもなく、農学においても線形代数や微分方程式、統計処理などが使われています。学習にあたっては、教科書の命題や公式を覚えるだけでなく、演習問題を解くことなどを通して、それらの意味を理解するように心がけましょう。計算を最後まで実行して正しい答えを導く訓練を繰り返すことは、数学的概念を理解するために有益であり、さらに論理的能力を高めるために役立ちます。

解答するときは、途中の計算をすべて書く必要はありません。採点者が理解しやすいように要点をまとめて解答する習慣を身につけましょう。

## 一般入試 ■ 後期日程 ■

### 英語 (K)

#### 評価方法

やや短めの論説文、中程度の長さの論説文、やや長めのインタビュー形式の会話文、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、また表現の意図を適格に把握する力、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 科学と人文の違いについての、やや短めの論説文です。
- [1] 英文の文法構造、特にIt...that の強調構文と so...that 構文の違いを正しく理解し、文脈に沿って読解できるかを、英文和訳によって問うています。
- [2] 英文の前後を読み取り、適切な文法構造の英文を作成できるかを、整序問題によって問うています。
- [3] 英文のなかのやや難易度の高い語彙の意味を文脈から推測できるかを、多肢選択問題によって問うています。
- [4] 英文の主旨に関連する重要な語句について、文脈を理解しつつ適切に解釈できるかを、日本語による論述式の問題によって問うています。
- [5] 文中の語句の指す内容が具体的に説明されている箇所を適切に見つけ出すことができるかを、文中から抜き出す問題によって問うています。
- [6] 英文の前後関係を読み取り、文意を正確に把握できているかを、空所補充多肢選択問題によって問うています。
- ② 過去半世紀のアジア太平洋地域の発展について論じた、中程度の長さの論説文です。
- [1] 英文全体の主旨を正確に理解する力を、タイトルに相応しい表現を文中から抜き出す問題によって問うています。
- [2] 英文の前後関係を読み取り、文意を正確に把握できているかを、多肢選択問題によって問うています。
- [3] 英文の前後関係を読み取り、文意を正確に把握できているかを、多肢選択問題によって問うています。
- [4] 英文の前後関係を読み取り、文意を正確に把握できているかを、日本語による説明記述の問題によって問うています。
- [5] 英文の主旨を適切に把握する力を、多肢選択問題によって問うています。
- ③ ソーシャル・メディアに関するインタビュー形式の会話文です。
- [1] 会話の文脈を正確に理解し、かつ文法的に適切な表現を選ぶ力を、空所補充多肢選択問題によって問うています。
- [2] (a) 会話の文脈に相応しい英語表現を選ぶ力を、多肢選択問題によって問うています。  
(b) 会話の中で述べられている内容を、文脈に沿って正しく把握しているかを、多肢選択問題によって問うています。  
(c) 会話の文脈を正確に理解し、引用された英文の意図を正しく解釈できるかを、多肢選択問題によって問うています。

- [3] 会話の内容を正しく理解できるかを、多肢選択問題によって問うています。

- [4] 会話全体の主旨を適切に理解できるかを、要約英文の空所補充問題によって問うています。

- ④ 設問③と関連するトピックについて、自分の考えを具体的な理由を挙げながら英語でまとめ、表現する力を問うています。

### 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量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、波と光、電気と磁気、光熱とエネルギーという物理の主要分野から一題ずつ、合計四題を出題しました。これらの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、計算力や計算結果を適切にグラフにあらわしたり、グラフを使った物理的な考察をしたりすることができるかを評価しました。

#### 評価ポイント

- ① (力と運動)  
力学的エネルギーの保存、落下運動についての理解度を問う問題です。与えられた問題文から、対象が液体であっても力学的エネルギー保存の法則が適用できることを正しく把握し、小穴から飛び出した液体の運動について実際の現象と結び付けて説明できるかを評価しました。
- ② (波と光)  
前半の反射の問題では、2種類の媒質から成る空間を光が反射する際に「弱め合う」とはどういう物理現象なのか、後半の透過の問題では、透過する際に速度、波長、周波数がどう変化するか、あるいは屈折率とどのような関係があるか、基本的な理解を確認しました。反射の問題では、問題を解いて行くに従い、干渉縞の形状が明確になっていきます。透過の問題では、屈折後の媒質II中の観測を想定し、仮想波源の位置が実際の波源と異なることを、順番に問題を解くことによって導出できます。いずれも、問題の意図をくみ取れているかを評価しました。
- ③ (電気と磁気)  
交流の発生および変圧器を介した送電に関する問題です。[1] では、電子に働くローレンツ力という微視的な描像に基づき、交流電圧の発生原理について問いました。さらに、発生した交流電圧の時間変化とコイルを貫く磁束の時間変化の比較を通して、ファラデーの電磁誘導の法則を単なる式の暗記ではなく、物理現象として正確に理解できているかを評価しました。[2] では、変圧器の原理と送電時のエネルギー損失について問いました。式の説明や理由を問う問題を通して、物理の基本原則に基づいて式を説明できるか、得られた解を実際の現象に結び付けて考えることができるかを評価しました。
- ④ (熱とエネルギー)  
温度の異なる二つの物体間での熱の移動に伴う温度の変化の過程を考える問題です。自然科学は実験や観察から得られた具体的な結果から新たな法則を発見し(帰納的洞察)、その新たな法則をそれまでに得られた法則から説明すること(演繹的洞察)の繰り返しで発展します。[1] は具体的な数値計算からステップ毎の温度変化の法則性を見出す問題、[2] は発見した温度変化の法則性が一般的に成り立つことを立証する問題です。計算結果から法則性を見出すことができるか、基本的な熱と熱容量の関係を基にして正しく論理を組み立てることができるかを評価しました。

### 受験生へのメッセージ

物理学は、日常生活の様々な場面で経験する自然現象を説明する学問です。教科書にある内容を理解して、それを使って、日常経験する様々な現象がどのように説明されるかを考えることで、物理学に対する興味や理解が深まるでしょう。公式に含まれる物理的な意味をよく理解したり、グラフから物理現象を想像したりするなど、より深い理解を目指すとともに、物理学が実社会でどのように使われているかを考えてみてください。

## 化学 (K)

### 評価方法

工学系科目として重要な化学に関する十分かつ幅広い基礎知識を有しているか、その知識を適切に応用できるかを評価しました。また、論理的な思考を適切な文章や式で表現できるか、計算結果だけでなくその導出過程を適切に表せるかを評価しました。

### 評価ポイント

- ① 複数の金属イオンを含んだ水溶液に、試薬を加えたときに生ずる特徴的な反応を利用しながら、イオンを確認する手法を問う基礎的な問題です。錯イオン、硫化水素やカルシウム化合物の性質のほか、化学の基礎的知識を問いました。また、ヘンリーの法則や化学平衡について、正確に理解しそれを文章で説明できるかどうかを、記述問題により評価しました。
- ② 弱塩基の強酸による中和滴定に関する問題を取り上げました。中和滴定曲線から緩衝作用を正しく理解し、水溶液中のイオンの種類や濃度の変化とpHとの関係を答えられるかどうかを中心に評価しました。〔5〕では、アンモニアとアンモニウムイオンの量（濃度）を正確に把握し、それらの値からpHを計算できるかどうかを問いました。〔6〕〔7〕では、塩化アンモニウムの加水分解が混合水溶液の液性を決めていることを理解しているかどうかを問いました。〔8〕では、残った塩化水素の量によってpHが決まることを理解しているかどうかを問いました。
- ③ 有機化合物の官能基の性質に関して、多角的に問いました。有機化合物は、官能基の違いにより異なる反応性を示します。官能基に特徴的な基礎的反応の理解について、〔2〕、〔4〕で問いました。また有機化合物は、官能基の反応性を利用することで、分液操作により分離することも可能です。〔3〕ではこれらについて、分液操作に関する基本的な実験操作の内容も含めて問いました。
- ④ タンパク質を構造と機能の両面から総合的に理解しているかを評価しました。〔1〕ではアミノ酸やタンパク質の呈色反応の原理を理解し使い分けできるか、等電点と電気泳動との移動度との関係を理解できているかを評価しました。〔2〕ではタンパク質の高次構造形成に働く様々な相互作用を理解しているかを問いました。また、計算問題ではスクロース1分子からグルコースを、グルコース1分子から過酸化水素を、それぞれ1分子ずつ生成することが計算の根拠として記述できているか論理性を重視しました。

### 受験生へのメッセージ

本当の化学を理解するには、物質の構造や性質等を機械的に覚えるだけではありません。様々な化学反応や物性変化に関する実験や観察などに日頃の取り組みも大切です。また、出題内容を正確に把握・理解する能力も確かめられます。

## 数学 (K)

### 評価方法

高校で学習した教科書の用語、命題、公式を正しく理解し応用する能力、論理的に思考し表現する能力を評価できるような問題を作成しました。

評価の基準となることは次の項目です。

- (1) 高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) 最終的な答えに至る推論の記述が論理的でわかりやすいか。
- (3) 途中計算は正確か。

### 評価ポイント

- ① 平面図形と確率に関する複合問題で、〔1〕は平面図形、〔2〕は確率に関する設問となっています。〔1〕(1)は、平面上の3点を通る円の中心を求める問題で、円の中心と3点との距離が等しいという条件から中心の座標がわかります。〔1〕(2)は、不等式の表す領域を求める問題です。不等式を同値な連立不等式に変形し、その連立不等式が表す領域を図示すれば答えが得られます。双曲線と直線の位置関係を正しく図示できるかが評価ポイントです。〔2〕(1)では、3点を通る円が存在しない条件を図形的に言いかえ、その条件を満たすさいころの出目の組を求める必要があります。〔2〕(2)は、〔1〕(2)の結果を利用して、条件を満たすさいころの出目の組を調べれば求める確率が得られます。
- ② 積分で定まる関数 $f(x)$ についての問題です。積分の計算においては、場合分けをして被積分関数の絶対値をはずす工夫

が必要です。〔1〕では、与えられた2点における $f(x)$ の値を求める際、自然対数の底が1より大きい実数であることを考慮して、この2点の場合分けしたどの区間上の点であるかを定める必要があります。〔2〕は、関数 $f(x)$ の最小値を求める問題です。上述の場合分けで得た関数の具体的な形を用いて増減表を描き、極小値を求めます。極小値がいつ最小値になるかを吟味する必要があります。〔2〕が解ければ〔3〕はさほど難しくはありません。最小値の式を因数分解した表示にすると、容易に答えを得ることができます。

### 受験生へのメッセージ

数学は科学技術の基礎であり、特に工学では線形代数や微分積分学などの習得は必須です。学習にあたっては、教科書の命題や公式を覚えるだけでなく、演習問題を解くことなどを通して、それらの意味を理解するように心がけましょう。計算を最後まで実行して正しい答えを導く訓練を繰り返すことは、数学的概念を理解するために有益であり、さらに論理的能力を高めるために役立ちます。

工学部の後期日程では従来「物理・数学」、「化学・数学」のいずれかを選択することになっていましたが、今年度は工学部のすべての学科で後期日程において「数学」を単独の科目として出題するようになりました。前期日程の数学に比べると試験時間は短くなっているため、短時間で解答用紙に要領よく解答を書く訓練もしておきましょう。解答するときには、途中の計算をすべて書く必要はありません。採点者が理解しやすいように要点をまとめて解答する習慣を身につけましょう。

## 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

「生態系の構造について」というテーマのもと、個体数ピラミッド、生物体量ピラミッド、エネルギーピラミッドという生態ピラミッドについての説明を行いました。そして、それぞれのピラミッドはどのような特色を持っているか、その特色はどのような要因によってもたらされているか、について解説を行いました。

### 課題

- ① 生態ピラミッドについて
- ② 生態ピラミッドの正立、倒立について
- ③ 一次生産者の生物量について
- ④ 栄養段階間変換効率について
- ⑤ 生態系の食物連鎖について

#### 第2回ゼミナール

### 実験内容

「土壌の構造と機能」というテーマのもと、土壌の気相・液相・固相の分布（三相分布）の求め方を、土壌円筒を用いて説明しました。その後、土壌気相の成分と大気中の濃度の違いについて、実際に二酸化炭素濃度の測定を行い、その濃度の違いを生み出す要因、などについて解説を行いました。

### 課題

- ① 土壌の持つ機能や役割
- ② 三相分布の算出
- ③ 土壌気相と大気との成分比較
- ④ 土壌気相中の酸素消費
- ⑤ 三相分布と温室効果ガスの発生について

## 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ないか、などについても評価の対象としました。

### 評価ポイント

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

## 受験生へのメッセージ

ゼミナール入試で扱う内容は、ほとんどの受験生にとっては初めて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で、特に将来研究者を志望している受験生にじっくりと取り組んでもらいたいと思います。

### 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、自然科学や技術に対する好奇心の旺盛さと、物事を論理立てて考える能力、自分の言葉でわかりやすく説明できる能力を評価しました。

#### 評価ポイント

- 1) 自然科学や技術への興味・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) 自分の言葉で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努力
  - 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能力

### 特別入試

#### ■ 私費外国人留学生入試 ■

## 学力検査 (日本語)

#### 評価方法

日本語の試験の目的は、大学で勉強していける日本語力があるかどうかをみることです。みなさんは、大学で日本語を使って勉強します。教科書や参考書を読んだり、レポートを書いたりする力が必要です。そのため、入学試験では<読解>と<作文>を中心にみています。

外国語の文章の中に知らない表現があるのはふつうです。ですから、試験のときに辞書を引いていいことにしています。ふつうのときと同じ状態で読んで、どのくらい理解できるかを試験しています。文法や文字・語彙の知識を直接聞く問題はありますが、文を書くときや文章を読むときに、文法や文字・語彙の知識を使っているか、文脈を正しく把握できているか、文章を理解して適切に要約できるかを見ています。

#### 評価ポイント

- 1) 文脈の中で言い換え、指示などの照応関係を正しく把握して論理的に読む力を見ています。1～5は、言い換え、指示を正しく理解しているか。7は文章を正確に理解して要約できるか。
- 2) 文章を論理的に読み取り内容を理解する力を見ています。1～4は指示されている内容を文脈の中で正しく理解しているか。5は表現の意味が理解できているか。6、7は文章を正確に理解して説明できるか。

## 受験生へのメッセージ

日本語はみなさんが大学で勉強するために絶対必要な道具です。大学ではほとんどの場合、講義も日本語で行われますし、教科書も日本語で書かれています。試験やレポートも日本語です。これからの勉強のため、論理的な文章をたくさん読んで、内容をまとめる練習をしてください。

## 面接

### (農学部)

#### 評価方法

面接は、1) 勉学に関すること、2) 生活と社会に関すること、3) 面接態度、4) 学科による評価項目、5) 日本語能力の5項目について、面接担当者3～4名により、各受験生あたり10分～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

### 特別入試

#### ■ 推薦入試Ⅱ (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るか。
- 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

簡単な化学反応を取り上げ、用いた化合物の役割を実験的に調べる手順と予想される結果について、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るか
- 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られているか評価しました。
- 2) 社会的な科学・技術の話題への関心をもっているか評価しました。
- 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を評価しました。
- 4) 文書作成能力を評価しました。

**【化学システム工学科】**

**評価方法**

Nature誌に掲載された記事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、食料・環境・エネルギー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、科学技術者を志向する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**

質量分析計を用いずにある化合物の分子量を実験により求めるための原理、実験方法、実験装置、さらに実験を行う際の注意点を解答用紙3枚以内で説明してもらいました。教科書などに記載されている内容のみならず、実際に実験を行う際に問題となる誤差を少なくするための工夫や、危険を回避するための

対策に関する説明を評価しました。

**評価ポイント**

- 1) 原理が正しく理解されており、計算式とともに説明されているか
- 2) 必要な器具や実験手順などが正確に図示され、記述されているか
- 3) 誤差が生じる要因に対する考察と正確に分子量を求めるための工夫
- 4) 実験の安全に対する洞察力
- 5) 文章が正確かつ論理的に書かれているか

**【化学システム工学科】**

**評価方法**

Nature誌に掲載された記事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、環境・エネルギー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を評価しました。また、説明に必要な条件や変数を適切に設定することができるかも評価しました。

**評価ポイント**

- 1) 鉛直面内の円運動に関し、遠心力と重力の関係に関する条件を適切に導くことができるか。さらに、力学的エネルギー保存法則を理解して適切に式を導くことができるか。
- 2) 摩擦係数の概念を理解して、適切に条件を導くことができるか。三角関数の式変形を適切に行うことができるか。
- 3) 静止摩擦と動摩擦の関係と、物体にはたらく力と運動の関係を、適切に理解し説明することができるか。

※有機材料化学科、物理システム工学科は受験者がいなかったため、平成28年度帰国子女入試を実施しませんでした。

**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

# 平成28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）**

■ 私費外国人留学生

学力検査（日本語）（著作権の関係で掲載を差し控えさせていただきます。）

■ 推薦入試Ⅱ（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、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 電車が動いているときにつり革が揺れ、立っている乗客がよろめく場合がある。これは電車の速度の変化にともなって、つり革や乗客に力がはたらいたためである。電車内の天井から長さ  $L$  (m) の伸び縮みしない軽い糸でつり下げられた質量  $m$  (kg) の小さなおもりにはたらく力について考察し、以下の問に答えよ。

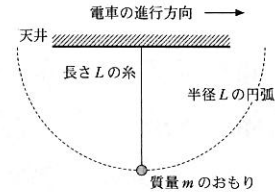


図 1-1

(1) 直線路を等加速度で減速している電車が駅で停止するまでの間、駅のホーム上で静止している観測者が、電車とおもりの様子を観測する場合について考える。ここで、等加速度で減速する電車の加速度を  $\vec{a}$  (m/s<sup>2</sup>)、その大きさを  $a$  (m/s<sup>2</sup>) で表し、鉛直下向きの重力加速度を  $\vec{g}$  (m/s<sup>2</sup>)、その大きさを  $g$  (m/s<sup>2</sup>) で表すこととする。

- (1) 電車が直線路上で運動する間、電車の進行方向を含む鉛直面でおもりが振れ得る範囲と、電車が等速直線運動している場合のおもりのつり合いの位置とを図 1-1 に示す。電車が等加速度で減速している間のおもりと糸の位置を図 1-1 にならって解答用紙の図中に描け。ただし、ここでは、 $a$  が  $g$  の  $\frac{1}{2}$  程度の大きさを持つものとして作図せよ。さらに、糸がおもりを引っ張る力  $\vec{S}$  (N) と、おもりにはたらく重力とを、それぞれ矢印(→)で、また、それらの合力を二重の矢印(⇒)で図示せよ。力の合成を表す補助線を破線(-----)で示せ。
- (2) 観測者から見た、おもりの運動方程式を  $\vec{a}$ ,  $\vec{g}$ ,  $m$ ,  $\vec{S}$  を用いて表せ。
- (3) 電車が等加速度で減速している間、おもりをつり下げた糸が鉛直線となす角度の大きさを  $\theta$  (rad) ( $0 \leq \theta \leq \frac{\pi}{2}$ ) とする。 $a$ ,  $g$ ,  $\theta$  の間で成り立つ関係を三角関数を用いて表せ。

- (4) 減速中に乗客が転倒しないように、減速時の加速度の大きさが重力加速度の大きさの 0.10 倍となるようにした。減速中における角度  $\theta$  の値を度 (°) の単位で計算し、有効数字 2 けたで答えよ。円周率は  $\pi \approx 3.14$  とする。なお、 $\theta$  が小さい場合の近似式、 $\sin \theta \approx \theta$ ,  $\cos \theta \approx 1$  を用いてよい。
- (5) 電車が等加速度で減速している間、糸がおもりを引っ張る力の大きさ  $S$  (N) を、 $a$ ,  $g$ ,  $L$ ,  $m$  から適切な文字を用いて表せ。
- (6) 電車が駅で停止した後、おもりは図 1-1 の面内で前後に揺れる。電車が停止している間におけるつり合いの位置からのおもりの変位を  $x$  (m) とする。変位  $x$  が小さい場合、復元力  $F$  (N) は比例定数  $K$  (N/m) を用いて  $F = -Kx$  と表される。 $K$  を  $g$ ,  $L$ ,  $m$  で表せ。
- (7) (6) の場合のおもりの振動周期  $T_0$  (s) を  $g$ ,  $L$ ,  $m$  から適切な文字を用いて表せ。なお、必要なら、円周率は記号  $\pi$  で表せ。
- (8) 電車が直線路で減速している間は、(3) で考えたおもりの位置がつり合いの位置である。この位置を中心に、おもりを図 1-1 の面内で小さく揺らした場合の振動周期を  $T_1$  (s) とする。 $\left(\frac{T_1}{T_0}\right)^2$  を  $a$  と  $g$  で表せ。

(2) 図 1-2 に示すように、直線路からなめらかにつなげられた、半径  $r$  (m) の円弧状曲線路を、電車が速さ  $V$  (m/s) を保ちながら左曲がり進行した。線路はすべて同一水平面上に敷かれ、曲線路の半径は電車の進行に問題のない大きさであるものとして、以下の問に答えよ。

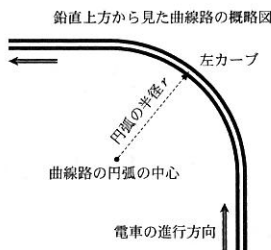


図 1-2

- (1) 電車が曲線路上を走っている間、電車の進行方向を向いた乗客が、おもりのふるまいを観察した。おもりにはたらく力のつり合いについて説明した下の文の空欄(イ)には適切な語句を記入し、空欄(ロ)には適切な選択肢の文字を記入して、正しい文章を完成させよ。  
『おもりに対して、糸がおもりを引っ張る力、重力、ならびに、  
□(イ) の三つの力がはたらく。おもりはそれらの力がつり合う角度まで、電車の進行方向に向けて見て □(ロ) (左、右) の方向に振れ上がり静止する。』
- (2) 電車が曲線路を走っている間、おもりに対して水平方向にはたらく(イ)の力の大きさ  $f$  (N) を  $m$ ,  $r$ ,  $V$  で表せ。
- (3)  $f$  が重力の大きさの  $b$  倍となる  $r$  を  $b$ ,  $g$ ,  $V$  で表せ。
- (4) 電車が 72 キロメートル毎時の速さで曲線路を走る場合に、 $b$  の値を 0.080 以下に抑えられるような  $r$  の最小値を有効数字 2 けたで求めよ。 $g$  は  $9.8 \text{ m/s}^2$  とする。

2 向きを変えられる一様な磁束密度  $B$  (T) の磁場中に、十分に長い平行な 2 本の金属のレール(間隔  $L$  (m)) がおかれている。レールを含む面は水平面に対して角度  $\theta$  ( $0^\circ < \theta < 90^\circ$ ) をなしている。図 2-1 は、磁場が鉛直上向きの場合を示している。このレールの上に質量  $M$  (kg) の金属棒をレールに対して直角に乗せる。金属棒は常にレールと接触したまま、レールに対して直角の向きを保ちながらなめらかに動くものとする。このレールに可変抵抗器(抵抗値  $X$  (Ω)) と電池(起電力  $E$  (V)) をつないで図 2-1 のような回路を作った。抵抗器以外の電気抵抗は無視し、回路を流れる電流が作る磁束密度は  $B$  に比べて十分小さいものとする。また、重力加速度を  $g$  (m/s<sup>2</sup>) とし、レールに沿った方向を  $x$  軸にとり、斜面上向きを正とする。

- (1) 磁場が鉛直上向きの状態で、可変抵抗器の抵抗値を  $X_0$  (Ω) に固定し、金属棒をレールに乗せた後、手を離すと金属棒は静止していた。次の問に答えよ。解答は、 $B$ ,  $M$ ,  $L$ ,  $E$ ,  $\theta$ ,  $g$  から適切な文字を用いて表わせ。
  - (1) 金属棒に流れる電流の大きさ  $i_0$  (A) を求めよ。
  - (2) 可変抵抗器の抵抗値  $X_0$  を求めよ。
- (2) 磁場が  $x$  軸の正の向き状態で、可変抵抗器の抵抗値を (1) と同じ  $X_0$  に固定し、金属棒をレールに乗せた後、手を離れた。このときの金属棒の運動について適切な説明を次の選択肢(ア)~(イ)から一つ選べ。
  - (ア)  $x$  軸の正の方向に等速度運動をした。
  - (イ)  $x$  軸の正の方向に加速度運動をした。
  - (ウ) 静止していた。
  - (エ)  $x$  軸の負の方向に等速度運動をした。
  - (イ)  $x$  軸の負の方向に加速度運動をした。

〔3〕 磁場が鉛直上向き状態で金属棒をレールに乗せた場合を考える。可変抵抗器の抵抗値を〔1〕で設定した  $X_0$  よりも小さい値の  $X_1$  (Ω) に固定すると、金属棒が  $x$  軸の正の方向に加速度  $a$  ( $> 0$ ) ( $\text{m/s}^2$ ) で動きだした。次の問いに答えよ。

- (1) 金属棒に流れる電流の大きさを  $i$  (A) とすると、金属棒の  $x$  軸方向に対する運動方程式は  $Ma = \square$  である。空欄を文字式で表せ。ただし、解答は、 $B, M, L, i, \theta, g$  から適切な文字を用いて表わせ。
- (2) 金属棒が  $x$  軸の正の向きに速さ  $v$  (m/s) で運動しているとき、金属棒に流れる電流の大きさを  $i$  (A) を  $B, M, L, E, X_1, \theta, g, v$  から適切な文字を用いて表わせ。
- (3) 〔3〕(1) で求めた運動方程式は、 $Ma = F - kv$  の形に表せる。ここで、 $F$  (N) は速さに依存しない力、 $kv$  は比例定数を  $k$  (kg/s) とする速さに比例する抵抗力である。 $F$  と  $k$  をそれぞれ  $B, M, L, E, X_1, \theta, g$  から適切な文字を用いて表わせ。
- (4) 金属棒の  $x$  軸方向への運動は、やがて速さ  $v_0$  (m/s) の等速度運動になった。その理由を運動方程式  $Ma = F - kv$  の形から類推して 80 字以内で説明せよ。
- (5) 速さ  $v_0$  を  $B, M, L, E, X_1, \theta, g$  から適切な文字を用いて表わせ。
- (6) 金属棒が速さ  $v_0$  の等速度運動をしているとき、金属棒が傾斜を上がるために使われる電力  $P_M$  (W) を  $B, M, L, E, X_1, \theta, g$  から適切な文字を用いて表わせ。

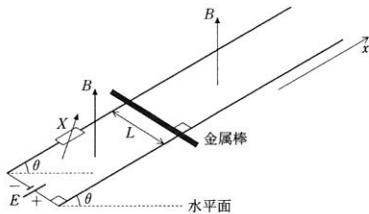


図 2-1

— 5 —

◇M2(458-11)

〔3〕 なめらかに上下移動するピストンを持つシリンダー内に単原子分子の理想気体を閉じ込めた(図 3-1)。ピストンには、その位置を固定するためのストッパーがついている。シリンダーの断面積は  $S$  ( $\text{m}^2$ )、ピストンの質量は  $m$  (kg) で、両者の熱容量は無視でき、シリンダー内部と外部の間で熱移動はないとする。また、シリンダー内の気体は熱源を用いて加熱及び冷却ができる。熱源を使って気体の温度を変える際、シリンダー内の温度は常に一様で気体は熱平衡状態にあり、また、気体はシリンダー外に漏れることはない。重力加速度は  $g$  ( $\text{m/s}^2$ ) とする。この系を熱機関として作動させたとき、以下の問いに答えよ。

〔1〕 シリンダー内の気体の状態を、以下で示すように  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$  (以下、 $A \sim D$  サイクル) と変化させた。図 3-1 のように、状態  $A$  の圧力、体積、温度を、それぞれ、 $p_0$  (Pa)、 $V_0$  ( $\text{m}^3$ ) と  $T_0$  (K) とする。状態  $A$  でピストンを固定し、熱源を用いて加熱し、気体の温度を  $2T_0$  に上昇させた。その状態で、質量  $M_0$  (kg) のおもりをピストンにのせてストッパーをはずしたがピストンは動かなかった(図 3-2)。この状態を  $B$  とする。次に、おもりをのせた状態で、熱源を用いて気体を加熱し、体積を 2 倍に膨張させた。この状態を  $C$  とする。ピストンをストッパーで固定しておもりをピストンからとり除いた後、気体を徐々に冷やして、ある温度になったときにストッパーをはずしたがピストンは動かなかった。この状態を  $D$  とする。最後に、気体をさらに冷却して、ピストンを状態  $D$  の位置から状態  $A$  の位置まで徐々に戻した。

〔6〕  $A \sim D$  サイクル 1 回で、気体が外部に対して行う正味の仕事  $W$  (J) を  $g, m, p_0, S, V_0$  の中から必要な記号を用いて表せ。  
〔7〕  $A \sim D$  サイクルの熱効率  $e$  を、分数を使って解答せよ。

〔2〕 〔1〕のおもりを、質量を徐々に減らすことのできるおもり  $M$  (kg) に置き換え(図 3-3)、 $A \sim D$  サイクルを  $A \rightarrow B \rightarrow C' \rightarrow A$  サイクル(以下、 $A \sim C'$  サイクル)に変える。まず、状態  $A$  でピストンを固定し、熱源を用いて加熱し、気体の温度を  $2T_0$  に上昇させて質量  $M = M_0$  のおもりをピストンにのせる。この状態でストッパーをはずしたが、〔1〕のときと同様にピストンは動かない。この状態を〔1〕の状態  $B$  と同じである。次に、シリンダー内の温度を保ちながら、質量  $M$  を徐々に減らす。おもりを全てとり除いたとき ( $M = 0$ ) の状態を  $C'$  とする。最後に、熱源を使用して、ピストンの位置を状態  $A$  の位置まで徐々に戻した。おもりの質量は連続的に減らされるとみなして、以下の問いに答えよ。

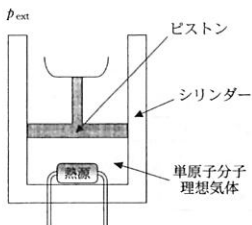


図 3-1

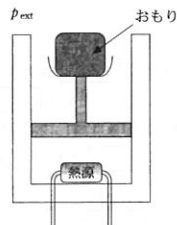


図 3-2

(1)  $A \sim D$  サイクルの  $p-V$  図と  $T-V$  図を図示せよ。それぞれの図に  $B, C, D$  の位置を黒丸で示し、文字  $B \sim D$  で表示せよ。また、状態間の変化の方向を、黒丸を結ぶ矢印で示せ。

(2) 大気圧を  $p_{ext}$  (Pa) とする。状態  $A$  の  $p_0$  を  $g, m, p_{ext}, S$  を用いて表せ。

(3)  $T-V$  図における  $B \rightarrow C$  を結ぶ矢印の線に関する以下の記述の空欄 (ア)~(エ) に適した語句を記せ。

$T-V$  図で  $B \rightarrow C$  を結ぶ矢印の線の形状は、以下の考えに基づく。理想気体における (ア) 式を用いて考えると、 $B \rightarrow C$  の変化では物質質量と (イ) が一定であるため、(ウ) と体積が (エ) する。

(4) 次の (イ)~(キ) に当てはまる語句を選択肢 (a)~(d)、(e)~(h) 及び (i)~(k) から選べ。

$C \rightarrow D$  は、(イ) (a)定圧、(b)定積、(c)等温、(d)断熱 変化である。また、 $C \rightarrow D$  は、(カ) (e)気体が外部に仕事をし、(f)気体が外部から仕事をされ、(g)気体が熱を放出し、(h)気体が熱を吸収し、内部エネルギーが (キ) (i)変化しない、(j)増加する、(k)減少する 過程である。

(5) 状態  $B$  でピストンにのせたおもりの質量  $M_0$  を  $g, p_0, S$  を用いて示せ。

— 7 —

◇M2(458-13)

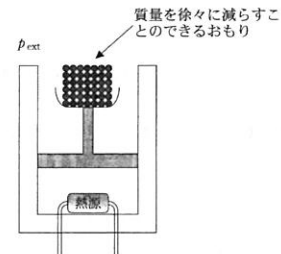


図 3-3

(1)  $A \sim C'$  サイクルの  $p-V$  図及び  $T-V$  図を図示せよ。図に、 $B$  と  $C'$  の位置を黒丸で示し、文字  $B$  と  $C'$  で表示せよ。状態間の変化の方向を、黒丸を結ぶ矢印で示せ。

— 8 —

◇M2(458-14)

(2) B→C'の変化において、ピストンの高さ $h$ (m)はおもりの質量 $M$ に依存する。状態Bで $h=0$ としたとき、 $h$ を $M$ の関数として表す以下の数式において、(ウ)と(ケ)に $g, M, p_0, S$ を用いた文字式を記せ。

$$h(M) = \left( \frac{\text{(ウ)}}{\text{(ケ)}} \right) \frac{V_0}{S}$$

(3) 次の(コ)～(シ)に適した語句を記せ。

気体がA～Dサイクルで外部に対して行う仕事はA～C'サイクルで行う仕事より(コ)ことが、(1)(1)と(2)(1)の(ウ)図から理解できる。その理由は、気体が外部に対して行う仕事は、(ウ)図でサイクルが描く曲線に囲まれた領域の(シ)に等しいためである。

## 化学(Z)

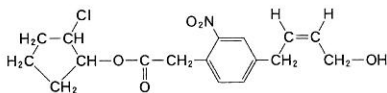
### 解答上の注意

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、括弧、記号は、例示のようにすべて1字とみなせ。なお、数値と単位の間空白の1マスを入れる必要はなく、続けて書いてよい。

例：ガラス, Mg(OH)<sub>2</sub>, Ba<sup>2+</sup>, 硫酸銅(Ⅱ), 5℃, 2.5×10<sup>3</sup>, 1m

ガ	ラ	ス	,	M	g	(	O	H	)	,	2	,	B	a	<sup>2</sup>	,	+	,	硫	酸
銅	(	Ⅱ	)	,	5	°	C	,	2	.	5	×	1	0	<sup>3</sup>	,	1	m		

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. 気体状態に関する計算問題は、「理想気体」とみなして解答すること。
4. 計算問題で解答欄に指定がある場合は、答えだけでなく考え方と計算過程も示すこと。
5. 必要があれば、つぎの基本定数を使用せよ。  
 気体定数:  $8.3 \times 10^8$  (Pa·L/(K·mol)),  $0^\circ\text{C} = 273\text{ K}$   
 電子1個の電気量の絶対値:  $1.60 \times 10^{-19}$  (C)  
 ファラデー定数:  $9.65 \times 10^4$  (C/mol)  
 水のイオン積:  $1.0 \times 10^{-14}$  ((mol/L)<sup>2</sup>)

1 次の文章を読んで、(1)～(6)の問いに答えよ。

周期表の(ア)族に属する元素の単体は、いずれも二原子分子からなり、有毒である。元素Xは(ア)族に属する元素の一つで、単体は常温常圧で黄緑色の気体である。また元素XはM殻に(イ)個の価電子を持ち、原子番号は(ウ)である。元素Xの単体を水に溶かすと、その一部が水と反応して(エ)と(オ)の二種の酸性物質ができる。さらに一部の(エ)は(カ)と水素イオンとに電離する。(エ)は(キ)で、強い酸化作用をもつので消毒剤として用いることができる。水溶液中の元素Xの単体を除くには、亜硫酸ナトリウムやアスコルビン酸などの(ク)作用をもつ物質が用いられる。一方、(エ)のナトリウム塩水溶液は(ケ)であるが、(オ)の水溶液を加えると気体が発生し、危険である。

- (1) 空欄(ア)、(イ)、(ウ)にあてはまる数字を記せ。
- (2) 元素Xの原子量は35.5である。元素Xには、中性子を18個持つ同位体と、20個持つ同位体が存在している。同位体がこの2種類だけであるとすると、中性子を20個持つ同位体は、全体の何%であるか。有効数字2桁で答えよ。
- (3) 下線部(ア)で、元素Xの単体は $27^\circ\text{C}$ 、 $1.0 \times 10^5$  Paで、水1.0Lに対して質量では2.0g溶けた。このとき体積では何L溶けたかを、有効数字2桁で答えよ。
- (4) 空欄(カ)、(キ)、(ク)にあてはまる物質名を書き、さらに下線部(キ)、下線部(ク)、下線部(ド)の化学反応式を記せ。



〔5〕 空欄(甲)、(乙)、(丙)にあてはまる語句を以下の語群から、それぞれ一つ選び、その番号を記せ。

- (甲): ① 強酸      ② 弱酸      ③ 弱塩基      ④ 強塩基  
 (乙): ① 酸化      ② 還元  
 (丙): ① 酸性      ② 中性      ③ 塩基性

〔6〕 下線部(b)の反応は、条件で、とが生成する方向へ平衡が移動する。にあてはまるものを下の①～③のうちから一つ選び、その番号を記せ。また、平衡が移動する理由を下線部(c)の反応も参考にして、40字以上60字以内で説明せよ。

- (丙): ① 酸性      ② 中性      ③ 塩基性

〔3〕 炭素の質量パーセント濃度が4.0%で質量が $1.0 \times 10^3$  kgの銑鉄を転炉に移した。下線部(a)に示した反応により発生した混合気体を密閉した压力容器に集めてから、十分に酸素を加えることで温度300 Kで体積 $8.3 \times 10^3$  L、圧力 $2.0 \times 10^4$  Paの気体にした。この時点では混合気体中の一酸化炭素と酸素は反応していないものとする。

- この気体中の一酸化炭素を酸素と完全に反応させると、温度300 Kで圧力 $1.7 \times 10^4$  Paの気体になった。はじめの混合気体中に存在する一酸化炭素の物質量を有効数字2桁で求めよ。
- 反応後の気体を、水酸化ナトリウムを充てんした管に通すことで、二酸化炭素を完全に反応させて、体積 $8.3 \times 10^3$  Lの密閉した別の压力容器に移したところ、温度300 Kで圧力が $9.5 \times 10^3$  Paの気体になった。はじめの混合気体中に存在する二酸化炭素の物質量を有効数字2桁で求めよ。
- 転炉中の銑鉄の酸化で得られた鋼に含まれる炭素の質量パーセント濃度を有効数字2桁で求めよ。ただし、混合気体中の一酸化炭素と二酸化炭素の全てが、銑鉄中の炭素の酸化により発生したものとする。

〔4〕 下線部(b)に示した結晶構造の変化から考えられる温度 $T$ と体積 $V$ の関係をグラフで描け。ここで一般に、 $T$ が上昇すると膨脹して $V$ が増加することが知られている。 $T$ の変化に対する $V$ の変化の割合 $\frac{\Delta V}{\Delta T}$ を $\beta$ と定義する。 $\beta$ は体心立方格子と面心立方格子で同じで、液体では結晶に比べて大きいとする。また、体心立方格子であると考えた場合の $T$ と $V$ の関係は解答欄の点線で与えられており、800～1700℃における体積の変化は、すべて解答欄に示した体積の範囲で起こるものとする。

〔2〕 次の文章を読んで、〔1〕～〔4〕の問いに答えよ。なお、必要であれば、つぎの原子量を使用せよ(C:12, O:16, Fe:56)。

図1に溶鉱炉の構造を示す。溶鉱炉では下部から熱風を高压で吹き込み、コークスを燃焼させて、鉄鉱石の還元に必要な一酸化炭素を生成させる。製鉄に使われる鉄鉱石の主成分は、 $Fe_2O_3$ (酸化鉄(Ⅲ))である。高温の一酸化炭素ガスが炉内を上昇していくとき、 $Fe_2O_3$ を $Fe_2O_3 \rightarrow Fe_3O_4 \rightarrow FeO \rightarrow Fe$ へと段階的に還元していく。このようにして得られる鉄は銑鉄とよばれ、質量パーセント濃度4%程度の炭素を含む。銑鉄を転炉に移し

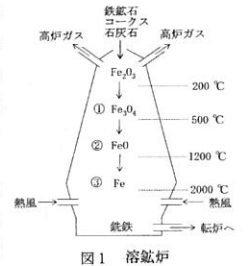


図1 溶鉱炉

て、溶融させた状態で酸素を吹き込むと、銑鉄中の炭素が酸化されることで一酸化炭素および二酸化炭素が発生して、炭素の質量パーセント濃度が0.02%から2%の鋼とよばれる鉄が得られる。

純粋な鉄は常温で体心立方格子の結晶構造をとる。温度を上昇させると、結晶構造は910℃において体心立方格子から面心立方格子へと急激に変化する。さらに温度を上昇させると、1400℃において結晶構造が面心立方格子から体心立方格子へと急激に変化して、1540℃において結晶が融解して液体へと急激に変化する。

〔1〕 図1の領域①で $Fe_2O_3$ 、領域②で $FeO$ 、領域③で $Fe$ が、一酸化炭素との反応により生成する。また、これらの反応において二酸化炭素が発生する。①から③の各領域で起こる反応を化学反応式で記せ。

〔2〕 鉄鉱石が $Fe_2O_3$ のみから成ると考えて、炭素の質量パーセント濃度が4.0%の銑鉄 $1.0 \times 10^3$  kgを得るのに必要な鉄鉱石の質量を有効数字2桁で求めよ。なお、銑鉄の不純物は炭素のみであるとする。

〔3〕 次の文章を読んで、〔1〕～〔5〕の問いに答えよ。

金属ナトリウムを用いて以下の実験を行った。まず500 mLビーカーに200 mLの蒸留水を入れ、次に石油(密度は $0.90 \text{ g/cm}^3$ )を静かに100 mL加えた。十分に気をつけながら、さらに20℃の乾燥空気中でのビーカーに金属ナトリウムの小片0.23 gを静かに入れると、金属ナトリウム小片は石油の層の中で泡に包まれながら沈降と浮上を繰り返し、最終的にすべて蒸留水へ溶解した。ただし、蒸留水と石油はお互いに溶解せず、金属ナトリウムと石油は反応せず、温度上昇もなかったとする。

〔1〕 金属ナトリウムの密度を単位格子の構造をもとに計算してみる。下の問いに答えよ。

- 金属ナトリウムの単位格子は体心立方格子をとる。単位格子1個あたりにナトリウム原子は何個含まれるか答えよ。
- 金属ナトリウムの原子半径を $r$ (cm)としたとき、単位格子の一辺の長さ $a$ (cm)を与える式を $r$ を用いて示せ。ただし、平方根( $\sqrt{2}$ や $\sqrt{3}$ など)は展開せず、そのまま式の中に用いよ。
- ナトリウム原子のモル質量を $M$ [g/mol]、アボガドロ定数を $N_A$ [mol]としたとき、金属ナトリウムの密度 $\rho$ [g/cm<sup>3</sup>]を求める式を $M$ 、 $N_A$ 、 $r$ を用いて示せ。ただし、平方根( $\sqrt{2}$ や $\sqrt{3}$ など)は展開せず、そのまま式の中に用いよ。
- $M = 23.0 \text{ g/mol}$ 、 $N_A = 6.0 \times 10^{23} / \text{mol}$ 、 $r = 1.854 \times 10^{-8} \text{ cm}$ とするとき、 $\rho$ を有効数字2桁で答えよ。ただし、 $(1.854)^2 = 3.4$ 、 $(1.854)^3 = 6.4$ 、 $\sqrt{2} = 1.4$ 、 $\sqrt{3} = 1.7$ とそれぞれ近似できるとする。

〔2〕 この実験で金属ナトリウムが蒸留水の層と接触した際、起こる反応を化学反応式で記せ。

[3] この現象を説明する文章を次のようにまとめてみた。次の文章中の空欄(ア)～(ウ)にあてはまる適切な語句を記せ。

「(ア)は(イ)より密度が(ウ)ので、(イ)の層の中を(エ)し、(イ)と(オ)との界面に到達する。一方、(ア)は(オ)よりも密度が(カ)ので、それ以上は(キ)することがなく、(オ)と接触すると設問(2)で示した反応が始まり、(ア)は(キ)の泡に囲まれるので、(イ)の中を(ク)する。(イ)の上面に達すると(キ)が空气中に放出されるので、(ア)は再び(エ)し始める。」

- [4] この実験で生じた気体の物質量を有効数字2桁で答えよ。
- [5] この実験で、十分な時間が経過後のビーカー中の水溶液のpHを小数点以下1桁で答えよ。ただし、 $\log 2 = 0.30$ 、 $\log 3 = 0.48$ とそれぞれ近似できるとする。

[2] グリコーゲンに関する(1)～(3)の問いに答えよ。

グリコーゲンは、動物体内で余剰の(ア)から合成される物質であり、動物体内の(イ)や筋肉中に貯蔵される。グリコーゲンは、アミロペクチンと同様、(ウ)構造を有するが、(ウ)の数はアミロペクチンより多く、球状である。また、(エ)反応により褐色～赤褐色を呈する。

グリコーゲンは、必要に応じて、(オ)分解され再度(ア)を生成することで、血中の(カ)濃度を一定に保つ。(ア)は酸素と反応し、最終的に二酸化炭素と水になり、そのエネルギーの一部が活動や体温維持に使われる。

- (1) 空欄(ア)～(オ)にあてはまる適切な語句を記せ。
- (2) 1.0 molの(ア)を燃焼すると2800 kJの熱の出入りがある。下線部(b)の(ア)の燃焼における、熱化学方程式を記せ。
- (3) ヒトが1分間に0.21 Lの酸素を体内に取り込み、その酸素をすべて(ア)の燃焼により消費すると仮定したら、1日あたり何kJのエネルギーを生成するか求めよ。なお、気体の体積を扱う場合には、273 K、1.00 atmにおける理想気体とする。

4 次の(1)・(2)の問いに答えよ。

(1) フェノールに関する(1)～(3)の問いに答えよ。

フェノールは、常温常圧で特有の刺激臭をもつ無色の固体であり、医薬品、農業、染料などの原料として用いられている。

フェノールを水酸化ナトリウム水溶液に加えると(ア)を生成して溶解する。(a) (ア)の水溶液に二酸化炭素を通じるとフェノールが遊離する。

また、(ア)に高温・高圧のもとで二酸化炭素を反応させると、(イ)が生成する。これに希硫酸を作用させることで(ウ)を得ることができる。

(1) 空欄(ア)～(ウ)にあてはまる物質の構造式と化合物名を記せ。

(2) 下線部(a)と関連して、フェノールと安息香酸のエーテル溶液から、安息香酸を次の2段階の操作により分離した。空欄(エ)・(オ)に適切な化合物名を、また、操作1および操作2で起こる反応を化学反応式で記せ。

(操作1) フェノールと安息香酸のエーテル溶液に(エ)水溶液を加えることにより、安息香酸だけが水層に移る。

(操作2) その水層を取り出し、(オ)を加えると安息香酸が沈殿する。

(3) 次の文章は、(ウ)を原料とした医薬品について述べている。文章中の空欄(カ)～(ク)には構造式を、【試薬A】および空欄(ク)には適切な物質名を記せ。

「(ウ)を原料として、消炎鎮痛剤として用いられる化合物(カ)が合成される。(カ)を合成する化学反応式は、



である。化合物(カ)を少量とり、水を5 mL加えてよく振った。ここに【試薬A】の水溶液を1～2滴加えると、赤紫色を呈した。これは、化合物(カ)が(ク)類の特徴を有するからである。」

# 生物

1 次の I, II, III の文章を読んで下の問いに答えよ。

I. 細胞小器官の成分とほたらきを調べるため、以下の実験を行った(図1)。ある哺乳類のある臓器を摘出し、等張液であるスクロース溶液中で細胞膜のみがやぶれるまで破砕した。この破砕液をガーゼでろ過して破砕されなかった細胞等を除去した後、ろ過した溶液を遠心分離機により遠心して沈殿(分画A)と上澄みを得た。この上澄みを回転数を上げ、かつ時間を長くして遠心分離後、沈殿(分画B)と上澄みを得た。この上澄みをさらに回転数を上げ、かつさらに時間を長くして遠心分離した結果、沈殿(分画C)と上澄み(分画D)を得た。全ての操作は低温下で行った。各分画に含まれる細胞小器官や構造物を光学顕微鏡と電子顕微鏡で調べた結果、分画Aでは、内外二重の生体膜に囲まれた球形の構造物があり、その生体膜には多数の小さな孔がみられた。分画Bでは、内外二重の生体膜に囲まれた球状または棒状の構造物があり、その内側の膜はひだ状に入り組んでいた。分画Cでは、小さな粒状の構造物が付着した一重の生体膜に囲まれた構造物が観察された。

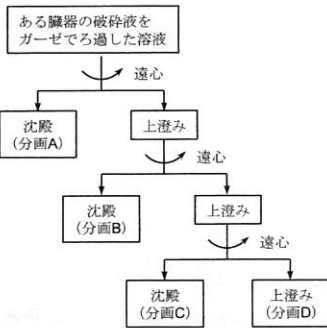


図1 細胞分画実験の流れ

問1 下線部について、蒸留水ではなく等張液であるスクロース溶液を用いる理由を40字以内で説明せよ。

問2 次のア～ケは、それぞれどの分画に多く含まれるか。分画A～Dの中からすべて選び、記号で答えよ。該当する分画がない場合は、×で答えよ。ただし、同じ記号を何度選んでもかまわない。

ア) ゴルジ体に運ばれるタンパク質  
イ) 解糖系に関する酵素  
ウ) DNA  
エ) カルビン・ベンソン回路に関する酵素  
オ) クエン酸回路に関する酵素

II. 図2のように、ツンベルク管の主室に新鮮なニワトリの胸筋をすりつぶして得た酵素Xを含む抽出液を入れ、副室にコハク酸ナトリウム水溶液と酸化還元反応の反応指示薬であるメチレンブルー水溶液を色がつくまで数滴入れた。アスピレーターで管内の空気を十分に排気してから密閉し、ツンベルク管を傾けて副室内の液を主室に注ぎ、よくかくはんした後、35～40℃に保温しながら主室の溶液の色の変化を調べたところ、図3の実線Cのような結果を得た。また、コハク酸ナトリウム水溶液の濃度を $\frac{1}{2}$ 倍に希釈して同様の実験を行った結果、主室の溶液の色の変化は実線Cと同じであった。



図2 ツンベルク管

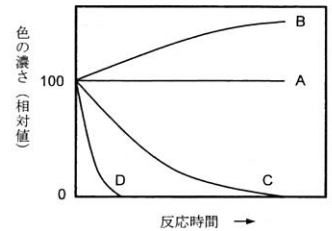


図3 反応結果

問3 下線部のようにあらかじめ空気を除く理由を、酵素Xの酵素名とともに60字以内で説明せよ。

— 1 —

◇M4(458-27)

— 2 —

◇M4(458-28)

問4 実験条件の一つをそれぞれ次のア～ケのように変えて実験を行った場合、反応時間と主室の溶液の色の濃さの関係はどのようになると予想されるか。図3の実線A～Dのうちから最も近い変化を示すものを一つ選び、記号で答えよ。ただし、同じ記号を何度選んでもかまわない。

- ア) 酵素Xを含む抽出液をあらかじめ数分間煮沸した後冷やしたものを反応に用いる。
- イ) コハク酸ナトリウム水溶液の濃度を5倍にする。ただし、pHの変動はないとする。
- ウ) コハク酸ナトリウム水溶液の代わりに等濃度のクエン酸ナトリウム水溶液を用いる。

III. 微生物が酸素の消費なしに炭水化物を分解し、その過程でATPを合成することを発酵という。発酵は反応の分解産物によっていくつかの種類にわけられる。分解産物としてエタノールと二酸化炭素ができる発酵をアルコール発酵といい、分解産物として乳酸ができる発酵を乳酸発酵という。酵母菌は呼吸とアルコール発酵を行っている。酵母菌は、酸素が少ないときには多量のグルコースを消費してエタノールを生産するが、酸素が多くなるとグルコースの消費量が減少しエタノールの生産量が少なくなる。酵母菌が行うアルコール発酵は、古くからワインやビールなどの醸造やパンの製造などに利用されている。

問5 下線部aのような現象のことを何とよぶか。その名称を記せ。

問6 ある酵母菌をグルコース溶液中で培養した結果、1時間に酸素を33.6 mg 吸収し、二酸化炭素を77 mg 放出した。アルコール発酵によって放出された二酸化炭素は何 mg か。ただし、消費されたグルコースはすべて反応に使われたものとする。H, C, Oの原子量をそれぞれ、1, 12, 16とし、小数点第1位まで(第2位を四捨五入)求めよ。

問7 下線部bについて、ワインの原料であるブドウ果汁には糖が含まれているため、ワイン酵母を添加することでアルコール発酵が進む。ビールの醸造は、オオムギの種子に水を加えて発芽させた麦芽のしぼり汁を用い、これにビール酵母を添加して発酵させる。ビールの醸造には、なぜ種子を発酵させる必要があるのか、80字以内で説明せよ。

— 3 —

◇M4(458-29)

— 4 —

◇M4(458-30)

2 次の文章を読んで下の問いに答えよ。

PCR法はDNA断片を短時間で増幅させる技術である。この方法では、複製の対象となるDNA、一対のプライマー、耐熱性⑦、4種類のヌクレオチドを緩衝液中で混合し、この混合液を約95℃で加熱、約60℃に冷却、約72℃で加熱するサイクルを繰り返しDNA合成を行う。これにより目的のDNA断片を大量に増幅する。増幅したDNA断片の分子量は、電流が流れる溶液中でのDNA断片の移動速度の違いを利用した⑧という方法により調べることができる。

遺伝子組換え技術は、ある特定の生物のもつDNA断片(外来遺伝子)を別の生物のDNAにつなぎ、新しい生物(遺伝子組換え生物)を作製する技術である。たとえば動物のDNA断片を大腸菌のDNAに結合し、遺伝子組換え大腸菌を作製するための手順は、以下のとおりである。まず、動物のDNAを取り出す。このDNAからPCR法により目的のDNA断片を増幅する。このDNA断片を大腸菌の環状DNAである⑨とつなぎ合わせる。この組換え⑩を、別の大腸菌の中に戻して、大腸菌を増殖させる。この技術を用いると動物のタンパク質を大腸菌に作らせることができる。遺伝子組換え大腸菌に目的とする外来遺伝子が導入されていることはPCR法で確認することができる。

遺伝子組換え技術は、このほかに植物のDNAに外来遺伝子を結合させ、遺伝子組換え植物を作製したり、動物のDNAに外来遺伝子を結合させて遺伝子組換え動物を作製したりすることに用いられる。

DNAの塩基配列を決定する方法もバイオテクノロジーにおいて重要な技術である。その手順は以下のとおりである(図1)。①塩基配列を調べたいDNA断片を、配列の分かっているDNAに結合し、組換えDNAを作製する。②配列の分かっているDNAの配列にもつぎプライマーを作製する。③組換えDNAを緩衝液に混合し約95℃で加熱した後、急速に冷却する。④このDNAと、プライマー、⑦、4種類のヌクレオチド、少量の4種類の特殊なヌクレオチドを緩衝液に入れ、DNA合成反応を行う。⑤反応後、溶液を約95℃に加熱し、急速に冷却する。⑥⑧を行う。特殊なヌクレオチドを塩基ごとに異なる

蛍光色素であらかじめ標識しておく、⑧の結果から塩基配列を知ることができる。

mRNAの一部と同じ配列を持つ短いRNAが細胞内にあると、mRNAが分解されたり翻訳が阻害される現象をRNA干渉という。細胞内に短いRNAを人為的に導入することにより、RNA干渉のしくみを利用した様々な実験方法や技術が考えられている。

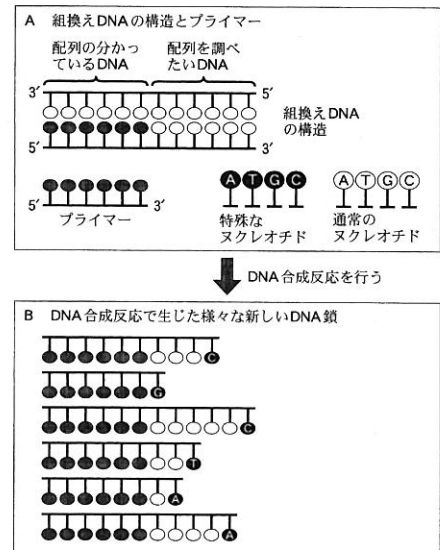


図1 塩基配列の決定方法の具体例

問1 文章中の⑦～⑩に入る最も適切な語句を記せ。

問2 下線部aで、各温度の混合液中でどのような反応が生じるかを175字以内で説明せよ。

問3 下線部bのためには、DNAを切断する酵素とDNAをつなぐ酵素を使用する。各酵素の名称を記せ。

問4 下線部cのように、外来の遺伝子が入りその遺伝子が発現して遺伝的性質を変えることを何というか記せ。

問5 下線部dのように、PCR法を用いて目的の遺伝子の導入を確認する方法を125字以内で説明せよ。

問6 下線部eを行うために用いられる微生物の名称を答えよ。

問7 下線部fの特殊なヌクレオチドはDNA鎖の合成時にどのようなはたらきをするか45字以内で説明せよ。

問8 調べたいDNAの塩基配列を解答欄のすべての○の中に適切なA, T, G, Cを入れて記せ。

問9 下線部gの例として適当なものすべてを、(ア)～(イ)のうちから選り記号で答えよ。

- (ア) 細胞の正常な機能を維持する遺伝子の発現をRNA干渉により促進させて、病気の発生を抑える。
- (イ) 機能が分からない遺伝子の翻訳をRNA干渉により妨げて、その遺伝子の持つ機能を調べる。
- (ウ) 花の老化を誘導する遺伝子の発現をRNA干渉により抑えることにより、花の日持ちを長くする。
- (エ) 病気の原因となる遺伝子の塩基配列をRNA干渉により改変して、その病気を治療する。

3 次の文章を読んで下の問いに答えよ。

多くの植物は、動物のように移動する能力を持たないため、生育環境の変化を刺激としてとらえ、それに応答しているいろいろな反応を示すことが知られている。そのような環境応答の中でも、特に、光刺激に対する応答は、種子の発芽、茎や根の成長、孔辺細胞の①の変化によって生じる気孔の開閉、②組織での花芽形成など、植物の一生を通じて、いろいろな部位でみられる。

植物の光刺激に対する応答には、フィトクロムなどの③と呼ばれる、光を吸収して一定の機能を果たす複数の物質が関与することが知られている。④は青色光を感知する③の一種である。この物質の働きにより、茎は、光を受けた側と、陰になった側との間で、植物ホルモンの一種であるオーキシンの濃度に差異が生じるため、正の⑤を示すと考えられている。

植物が合成する主な天然オーキシンは⑥と呼ばれる化学物質であり、⑤のほかに、頂芽優性などにも関与することが知られている。オーキシンには、細胞壁の主成分である⑦繊維どうしあるいは他の細胞壁の成分との結合を弱めることで細胞壁を緩め、植物細胞の伸長成長を促進するはたらきがある。また、オーキシンは、植物体内では、茎の先端部側から基部側へと移動し、逆方向には移動しない。このような方向性を持ったオーキシンの移動のことを極性移動という。

植物細胞の伸長成長には、オーキシン以外の植物ホルモンも関与する。そのうちの一つであるジベレリンは、種子の発芽などにも関与することが知られており、その合成や機能に関わる分子機構が明らかにされつつある。近年の研究で、イネでは、ジベレリン合成酵素をコードしているSD1遺伝子に突然変異が起こり、植物体のジベレリン含量が減少すると、草丈が低くなることが確認された。イネでは、草丈の低い品種は、高い品種に比べて、肥料をたくさん与えても倒れにくく、収量を増加させることができる。1960年代後半にフィリピン国際イネ研究所(IRRI)が育成した「IR8」などの高収量品種(従来の品種よりも高い収量が得られる品種)には、SD1遺伝子の突然変異により生じた草丈が低下する性質が利用されている。

問 1 本文中の ① ~ ⑦ に入る最も適切な語句を記せ。

問 2 下線部 a について、植物において青色光を感知することが確認されている ④ 以外の物質の名称を述べよ。また、以下の(ア)~(エ)の中から、その物質の関与が明らかにされている植物の成長過程の一つを選び、(ア)~(エ)の記号で答えよ。

- (ア) 種子の発芽
- (イ) 胚軸の伸長成長
- (ウ) 果実の成熟
- (エ) 葉柄基部の離層形成

問 3 下線部 b について、根は、茎とは異なり、光の当たらない方向に屈曲する負の ⑤ を示す。解答用紙の方眼図に根と茎の反応を示す曲線を根は破線、茎は実線で記入し、屈曲の方向が逆になる原因として考えられている根と茎のオーキシン感受性の違いを示す図を完成させよ。また、その違いにより根と茎の屈曲の方向が逆になるしくみを 150 字以内で説明せよ。

問 4 下線部 c について、オーキシンの極性移動には、オーキシンを輸送する PIN タンパク質 (排出輸送体) の細胞内での局在が主に関与する。図 1 は茎の細胞を模式的に示したものである。解答用紙に示された茎の細胞の模式図に、排出輸送体の分布を図示せよ。また、隣接した細胞間で排出輸送体によりオーキシンが輸送される経路を矢印で図示せよ。図示する排出輸送体は大きさや数を変えてもよい。

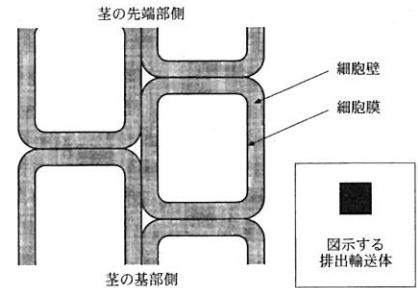


図 1 茎の細胞の模式図

問 5 下線部 d について、イネの高収量品種の多くは、SD1 遺伝子の塩基に欠失が生じた対立遺伝子 (sd1 遺伝子) を持つ。SD1 遺伝子のホモ接合体である従来の品種 (在来品種) と sd1 遺伝子のホモ接合体である高収量品種を用い、sd1 遺伝子がイネのジベレリン含量を減少させ、草丈を低下させる劣性の対立遺伝子であることを証明するためには、どのような実験を行い、何を明らかにする必要があるか、下記の語句をすべて用いて 200 字以内で説明せよ。ただし、同じ語句を何度使用してもかまわない。

(語句) 草丈 交雑 高収量品種 在来品種  
ジベレリン含量 F<sub>2</sub> 集団  $\frac{1}{4}$

4 図 1 は、遷移にともなう森林生態系の総生産量(G)、呼吸量(R)、現存量(B)の変化を概念的に示したものである。これを見て下の問に答えよ。なお、呼吸量(R)と現存量(B)には消費者や分解者の呼吸量、現存量も含まれるものとする。

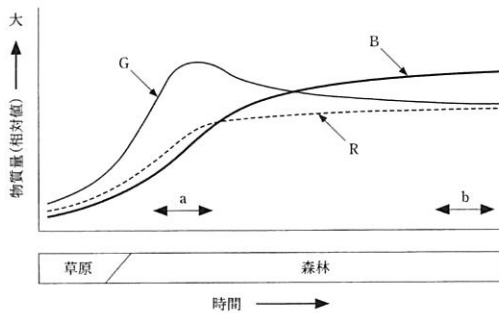


図 1 遷移にともなう総生産量(G)、呼吸量(R)、現存量(B)の変化

問 1 ある時点の生態系の純生産量(N)を G, R, B を用いた式で示せ。ただし、すべての記号を用いなくてもよい。

問 2 純生産量(N)のうち生物の成長に利用されなかった有機物の一部は、生態系の中に蓄積する。このことによって起こる環境形成作用を 10 字以内で述べよ。

問 3 一般に、草原よりも森林のほうが現存量(B)あたりの純生産量(N)が小さい。この理由を「光合成器官」または「同化器官」という語を用いて 70 字以内で述べよ。

問 4 図 1 の b の時期のように、総生産量(G)と呼吸量(R)の値が近づき、現存量(B)がほとんど増えなくなり、森林の構成種にも大きな変化がみられなくなった状態を何と呼ぶか。最も適切な語句を記せ。

問 5 東京農工大学の周辺は気候帯としては暖温帯にあたる。この地域で遷移が図 1 の b の時期に達したとき森林の優占種となる樹種の特徴として適切なものを、次の(ア)~(エ)から二つ選べ。

- (ア) 薄い葉をもち、冬には落葉することで寒さに耐える。
- (イ) 厚くて光沢がある葉をもち、冬でも落葉しない。
- (ウ) 強い光のもとで効率的に光合成を行うことができる C<sub>4</sub> 植物である。
- (エ) 果実や種子は重く、風によって移動しにくいので散布距離が小さい。
- (オ) 根に窒素固定細菌が共生するため、大気中の窒素を利用できる。

問 6 図 2 は、遷移が図 1 の a の時期に優占する樹種の葉の光合成速度と光の強さの関係を概念的に表した曲線である。これに対して、b の時期に優占する樹種の葉の光合成速度と光の強さの関係を表した曲線を解答用紙の図に描け。

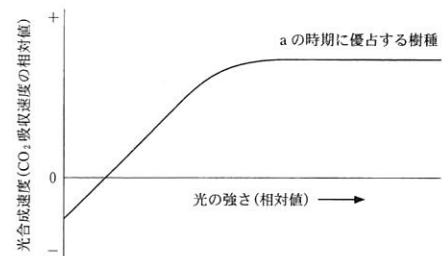


図 2 葉の光合成速度と光の強さの関係

問 7 遷移の進行にともなう森林で優占する樹種が交代する理由を、問 6 で解答した曲線の違いにもとづいて 180 字以内で述べよ。

## 英語 (Z)

著作権の関係で掲載を差し控えさせていただきます。

## 数学 (Z)

1 Oを原点とする座標空間に4点A(1, -2, -2), B(-1, -4, 0), C(2, 2, -4), D(2, 4, -4)をとる。また、線分ABを $t:(1+t)$ に外分する点をP、線分OBを3:2に外分する点をQとおく。ただし、 $t$ は正の実数とする。次の問いに答えよ。

- (1) ベクトル $\overrightarrow{OP}$ の成分を $t$ を用いて表せ。ただし答えのみでよい。
- (2)  $\overrightarrow{AB}$ と $\overrightarrow{CP}$ が垂直であるとき、 $t$ の値を求めよ。
- (3) 実数 $r, s$ について $\overrightarrow{DP} = r\overrightarrow{DC} + s\overrightarrow{DQ}$ が成り立つとする。このとき、 $r, s, t$ の値を求めよ。
- (4)  $t$ が(3)で求めた値のとき、直線DPと直線CQの交点の座標を求めよ。
- (5)  $\triangle CDP$ の面積を $S(t)$ とする。 $S(t)$ の最小値を求めよ。また、そのときの $t$ の値を求めよ。

2  $n$ を自然数とし、 $a, b, r$ は実数で $b > 0, r > 0$ とする。複素数 $w = a + bi$ は $w^2 = -2\bar{w}$ を満たすとする。 $a_n = r^{n+1}w^{2-3n}$  ( $n = 1, 2, 3, \dots$ )とする。ただし、 $i$ は虚数単位とし、複素数 $z$ に共役な複素数を $\bar{z}$ で表す。次の問いに答えよ。

- (1)  $a$ と $b$ の値を求めよ。
- (2) 複素数平面上の3点 $O(0), A(a_1), B(\bar{a}_1)$ について、 $\angle AOB$ の大きさを $\theta$ とする。ただし、 $0 \leq \theta \leq \pi$ とする。 $\theta$ の値を求めよ。
- (3)  $a_n$ の実部を $c_n$  ( $n = 1, 2, 3, \dots$ )とする。 $c_n$ を $n$ と $r$ を用いて表せ。
- (4) (3)で求めた $c_n$ を第 $n$ 項とする数列 $\{c_n\}$ について、無限級数 $\sum_{n=1}^{\infty} c_n$ が収束し、その和が $\frac{8}{3}$ となるような $r$ の値を求めよ。

3  $a$  を正の実数とし、 $x$  の関数  $f(x)$  を

$$f(x) = e^{-ax} \tan^2 x \quad \left(-\frac{\pi}{3} < x < \frac{\pi}{3}\right)$$

で定める。ただし、 $e$  は自然対数の底とする。次の問いに答えよ。

(1)  $f(x)$  の導関数を  $f'(x)$  とする。 $f'\left(\frac{\pi}{4}\right) = 0$  が成り立つとき、 $a$  の値を求めよ。

(2)  $f'(x) = 0$  かつ  $-\frac{\pi}{3} < x < \frac{\pi}{3}$  を満たす  $x$  がちょうど 3 個存在するように、定数  $a$  の値の範囲を定めよ。

(3)  $a$  の値が (2) で定めた範囲にあるとする。このとき、方程式  $f'(x) = 0$  の解を  $x_1, x_2, x_3$   $\left(-\frac{\pi}{3} < x_1 < x_2 < x_3 < \frac{\pi}{3}\right)$  とし、  
 $y_1 = f(x_1), y_2 = f(x_2), y_3 = f(x_3)$

とおく。

(1)  $y_1, y_2, y_3$  を大きさの順に並べよ。

(2)  $\tan x_3$  を  $a$  の式で表せ。

4  $xy$  平面上の 2 つの曲線

$$C_1: y = \log x + 2 \quad (x > 0)$$

$$C_2: y = -\log x \quad (x > 0)$$

を考える。正の実数  $p, q$  について、点  $P(p, \log p + 2)$  における  $C_1$  の接線を  $\ell_1$  とし、点  $Q(q, -\log q)$  における  $C_2$  の接線を  $\ell_2$  とする。また、 $\ell_1$  と  $\ell_2$  は垂直であるとする。ただし、対数は自然対数とする。次の問いに答えよ。

(1)  $q$  を  $p$  を用いて表せ。ただし答えのみでよい。

(2)  $\ell_2$  の方程式を  $p$  を用いて表せ。

(3)  $\ell_1$  と  $\ell_2$  の交点を  $R$  とする。 $\angle RPQ = \frac{\pi}{3}$  であるとき、線分  $PQ$ 、曲線  $C_1$  および曲線  $C_2$  で囲まれた部分の面積  $S$  を求めよ。

## 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てさせていただきます。

### 物理 (K)

- 1 図1-1に示すように、底面積  $S_1$  ( $\text{m}^2$ ) で高さ約 10 m の直方体の容器が水平面上に置かれている。その水平面の高さを 0 m とすると高さ  $H$  (m) まで液体が入っている。断面積  $S_2$  ( $\text{m}^2$ ) の小穴が容器の側面に垂直にあいており栓がしてある。小穴の中心の高さは  $a$  (m) で、 $S_2$  は  $S_1$  に比べて十分に小さい。なお、 $x$  軸は容器の側面に垂直で、高さ 0 m の水平面上にあり、小穴は  $y$  軸上にあるものとする。また、液体の密度は  $\rho$  ( $\text{kg}/\text{m}^3$ )、重力加速度の大きさは  $g$  ( $\text{m}/\text{s}^2$ ) とする。
- 栓を素早く開けすぐに閉じたところ、液体は小さなかたまりとなって小穴から水平方向に速さ  $v_0$  ( $\text{m}/\text{s}$ ) で飛び出し、水平面上の  $x = L$  (m) の位置に着地した。そのとき容器内の液面は高さ  $H$  から微小に  $\Delta y$  (m) だけ低下し、小穴から飛び出した液体の質量は、容器内で減少した液体の質量と等しかった。 $\Delta y$  は  $H$  に比べて十分小さいものとする。また、 $S_2$  は  $S_1$  に比べて十分に小さいので、小穴から飛び出す液体の速さに比べて容器内の液面が低下する速さは十分小さく、小穴から飛び出さずに容器内に残った液体の運動エネルギーの変化は無視できる。ただし、容器の壁は十分薄く、液体が穴を通るときの壁との摩擦力および小穴から飛び出してから空気抵抗は無視できるものとする。また、大気圧は無視できるものとする。

(1) 以下の各問いに答えよ。数式は、 $S_1$ 、 $S_2$ 、 $H$ 、 $a$ 、 $\rho$ 、 $\Delta y$ 、 $g$  のうち適切な文字を用いて表せ。

- (1) 小穴の栓が閉じているとき、栓が液体から受ける圧力を求めよ。
- (2) 次の(イ)から(ロ)に適した数式を記せ。ただし、(イ)については  $v_0$  を含んだ数式を記せ。

小穴から飛び出した液体の質量は  $\square$ (イ) ( $\text{kg}$ ) であり、その運動エネルギーは  $v_0$  を用いて  $\square$ (ロ) (J) と書ける。一方、容器内の液体が失った位置エネルギーは  $\Delta y$  を用いて  $\square$ (イ) (J) と示す事ができる。エネルギー保存則から、液面が低下することで容器内の液体が失った位置エネルギーと、小穴から飛び出した液体の運動エネルギーは等しいと考えることができるので、小穴から飛び出した液体の速さ  $v_0 = \square$ (ロ) ( $\text{m}/\text{s}$ ) が求められる。

- (3) 小穴から飛び出した液体の  $x$  座標の値に対する  $y$  座標の値を示す式、すなわち液体の運動の軌跡を示す式を  $v_0$  を用いない形で導け。解答欄には答えを導く過程も示すこと。
- (4)  $H = 10$  m とし、 $a = 5$  m の場合と  $a = 8$  m の場合について、飛び出した液体が描く軌跡を解答欄のグラフに示せ。ただし、 $a = 5$  m の場合を実線で、 $a = 8$  m の場合を破線で示すこと。
- (5)  $L$  を  $a$  および他の必要な記号を用いて示せ。
- (6)  $H$  を一定とすると、 $L$  が最大となる  $a$  と、 $L$  の最大値を求めよ。解答欄には答えを導く過程も示すこと。

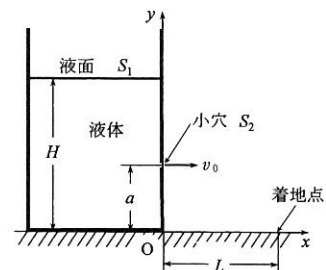


図1-1



- 2 屈折率の異なる2種類の媒質 I, II の境界面での光の反射と屈折を考える。  
 図2-1のようにx軸が境界面内にあり、境界面に直交するy軸上に波長  $\lambda$ (m)、周期  $T$ (s)で連続波を出す波源が点  $P(0, 2\lambda)$  の位置にあるものとする。  
 x軸とy軸の交点を点Oとする。図中の破線は、x軸またはy軸に平行で、かつ  $\lambda$ の間隔で引かれている。波源には指向性は無く、その体積も無視できるものとする。

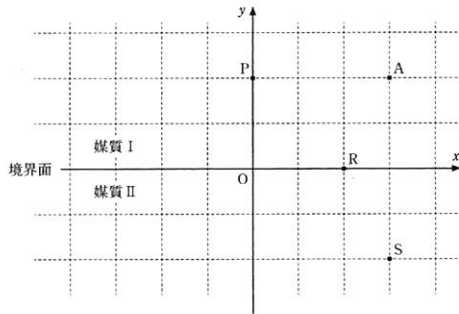


図2-1

- (1) 媒質 I 中では、波源からの直接波と、境界面からの反射波が干渉する。以下の問いに答えよ。
- 点  $A(3\lambda, 2\lambda)$  に到達する反射波は、x軸上の点Bを経由し、経路PBAを伝搬する。点Bの座標を求めよ。
  - 経路PBAを通して点Aで観測される反射波の伝搬距離を考える。まず、波源の位置Pをx軸に対して線対称の位置に折り返した点P'を設置する。境界面における波の入射角と反射角は等しいので、P'BAは一直線となり、しかもPBの距離はP'Bの距離に等しい。結局、媒質 I 中の任意の点に到達する反射波の伝搬距離は、点P'からの直線距離に等しい。経路PBAの距離を求めよ。

— 3 —

◇M7(458-65)

- (2) 波源から発生した波は境界面で屈折し、媒質 II 中に伝搬する。媒質 I の屈折率を  $n_1$ 、媒質 II の屈折率を  $n_2$  とする。以下の問いに答えよ。
- 媒質 II 中を伝搬する波の波長を、 $\lambda$ 、 $n_1$ 、 $n_2$  を用いて表せ。
  - 境界面上の点  $R(2\lambda, 0)$  で屈折した波は、点  $S(3\lambda, -2\lambda)$  に伝搬した。媒質 I に対する媒質 II の相対屈折率 ( $n_2/n_1$ ) の値を求めよ。
  - (1)および(2)の結果を用いて、以下の文章の空欄を埋めよ。  
 「媒質 II 中の波の速度は  $\frac{\lambda}{T}$  であるため、経路RSを進む時間は  $\frac{\lambda}{T}$  となる。これから、波源にて発生した波が経路PRSを進む時間は  $\frac{\lambda}{T}$  となる。」
  - 点Rおよび点Sで観測される波は、全体が一樣な媒質 II であると考えた場合に、ある点P'から直接伝搬する波に等しい。経路P'Sを進む時間が  $\frac{\lambda}{T}$  に等しいと考え、点P'の座標を求めよ。

— 5 —

◇M7(458-67)

- 点Aでは、直接波と反射波が弱め合っていた。この境界面では、反射の前後で波の波長と位相にどのような変化があるか、以下から選択せよ。
  - 波長は同じで、位相も変化しない。
  - 波長は同じで、位相は逆位相になる。
  - 波長は長くなるが、位相は変化しない。
  - 波長は長くなり、位相は逆位相になる。
  - 波長は短くなるが、位相は変化しない。
  - 波長は短くなり、位相は逆位相になる。
- 媒質 I 中の任意の点  $Q(x, y)$  を考える。以下の文章の空欄を埋めよ。  
 「点Qに直接波が伝搬する距離は  $\frac{\lambda}{T}$  となる。また(2)の考え方を踏まえると、境界面での反射波が点Qに伝搬する距離は  $\frac{\lambda}{T}$  となる。」
- 直接波と反射波が上記の点Qで弱め合うための条件を求めよ。ただし、境界面では(3)と同じ変化が生じるものとする。整数  $m$  ( $m = 0, 1, 2, 3, \dots$ ) を用いること。
- y軸上で、(5)の条件を満たす点を考える。線分OP間にはそのような点は何個あるか、個数を答えよ。ただし、点Oまたは点Pと重なる場合は除く。答えを導く過程も示すこと。
- 点Pを通りx軸と平行な直線  $y = 2\lambda$  上で、(5)の条件を満たす点を考える。 $x > 0$  の範囲にはそのような点は何個あるか、個数を答えよ。答えを導く過程も示すこと。
- (5)の条件にある整数  $m$  の値を代入すると、点Aを通る滑らかな曲線となる。この整数  $m$  の値を求めよ。
- (8)の曲線は、直接波と反射波によって生じる干渉縞のうち的一本である。その曲線と、y軸および直線  $y = 2\lambda$  との交点を解答欄中に●印で示せ。また、その曲線のおおよその形を解答欄に描け。

— 4 —

◇M7(458-66)

- 3 交流の発生と送電に関する以下の問いに答えよ。

- (1) 図3-1のように、磁石のN極、S極の間に生じる磁束密度  $B$ (Wb/m<sup>2</sup>) の一樣な磁場の中で、磁場に直交する軸を回転軸として、1巻きのコイルが一定の角速度  $\omega$ (rad/s) で回転している。磁場に直交する面とコイルの面がなす角を  $\theta$ (rad) とし、時刻  $t = 0$  s のときの角度を  $0$  rad とする。コイルの頂点を  $a, b, c, d$  とし、各頂点における電位をそれぞれ  $V_a(V), V_b(V), V_c(V), V_d(V)$ 、端点  $P, Q$  の電位をそれぞれ  $V_P(V), V_Q(V)$  とする。また、辺  $ab, bc, cd, da$  の長さは  $L$ (m) であり、各辺には電気量  $-e$ (C) の電子が存在し、回転軸は  $bc$  および  $da$  の中点を通るものとする。
- (1) 以下の(ア)~(イ)にあてはまる適切な文字または文字式を答えよ。解答には  $B, \omega, t, L, e$  の中から適切な文字を用いよ。
- 時刻  $t$ (s) のとき、 $\theta$  は (ア) (rad) であり、辺  $ab$  の速さは (イ) (m/s) である。このとき辺  $ab$  内の電子には、 $a \rightarrow b$  の方向を正とすると (ウ) (N) のローレンツ力が生じ、ローレンツ力による電子の移動により辺  $ab$  内には電場  $E$ (V/m) が発生する。電場  $E$  が電子に及ぼす力と (エ) のローレンツ力が釣り合うことから、 $a \rightarrow b$  の方向を正とすると電場  $E$  は (イ) (V/m) と求まる。よって、 $ab$  間には  $V_a - V_b =$  (カ) (V) の電位差が生じることになる。辺  $bc$  内ではローレンツ力による電子の移動がないため、 $V_b - V_c =$  (キ) (V) となる。辺  $cd$  および辺  $da$  内の電子についても同様に考えると、コイルの端点間には、周期  $T =$  (ク) (s)、電圧  $V = V_P - V_Q =$  (ケ) (V) の交流電圧が発生することがわかる。
- (2) 時刻  $0$  s にコイルを貫く磁束密度の方向を正としたとき、時刻  $t$  にコイルを貫く磁束  $\Phi$ (Wb) を求めよ。
- (3) (1), (2)で求めた  $V, \Phi$  を  $t = 0$  から  $t = T$  の範囲で図示せよ。また、各グラフの縦軸に最大値および最小値を示せ。
- (4)  $0 < t \leq T$  の範囲において、単位時間あたりの  $\Phi$  の変化の大きさが、最大および  $0$  となるときの時刻  $t$  とそのときの  $V$  の値の組み合わせをすべて答えよ。解答は解答例の表記に従って記述せよ。
- 解答例(2組の場合) :  $(t, V) = (t_1, V_1), (t_2, V_2)$

— 6 —

◇M7(458-68)

[2] 発電所で発電された電力は、変圧器により電圧を変えて送電されている。変圧器は交流の電圧を変える装置であり、図3-2のように2つのコイルを共通の鉄心に巻いた構造をしている。巻数  $N_1$ ,  $N_2$  のコイルをそれぞれ1次コイル、2次コイルとし、コイルを貫く磁束  $\Phi$  (Wb) は鉄心のどの場所でも等しいとしたとき、以下の問いに答えよ。ただし、各コイルの電気抵抗は無視できるものとする。

- (1) 1次コイルに電源を接続し、時刻  $t$  (s) で大きさ  $V_1$  (V) の交流電圧を加えた。このとき、時刻  $t$  に1次コイルで発生する誘導起電力の大きさ  $V_1$  (V) を求めよ。
- (2) (1)のとき、時刻  $t$  において2次コイルには大きさ  $V_2$  (V) の誘導起電力が発生した。このとき、 $V_2 = \frac{N_2}{N_1} V_1$  となることを説明せよ。
- (3) 発電所で発電された  $P$  (W) の電力を実効値  $V_e$  (V) の交流電圧で送電した。送電線の抵抗値を  $R$  ( $\Omega$ ) としたとき、送電線で発生する単位時間あたりのジュール熱を求めよ。
- (4) 電力を送電する際、送電によるエネルギー損失を抑えるために、発電所では電圧を高電圧に変えて送電している。その理由を50字以内で述べよ。

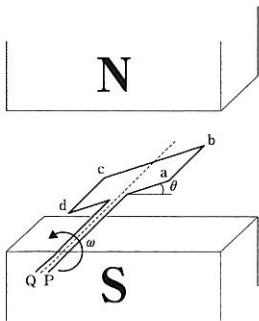


図3-1

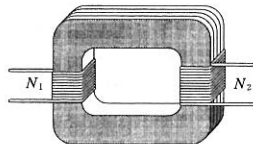


図3-2

— 7 —

◇M7(458-69)

- (2) (1)のステップAに引き続いてステップBを行った。ステップB実施後の液体2の温度  $T_2^{(1)}$  の数値を求めよ。
- (3) ステップA、ステップBを続けて1回ずつ行うことを「セット」と呼ぶことにする。(1)、(2)での操作はセットの第1回目を実施したことに相当する。第1回目から第3回目について、各セットの実施後の液体1の温度  $T_1^{(n)}$  を●印で、液体2の温度  $T_2^{(n)}$  を○印で解答用紙の所定のグラフに記入せよ。ただし  $n = 1, 2, 3$  はセットの番号とする。
- (4) 第1回目のセットを実施する前の状態(初期状態)において、液体1、液体2、銅球をすべて同一の断熱容器に移し替えてからゆっくりかき混ぜ、熱平衡の状態に達したときの温度の数値を求めよ。
- (5) 以下の文章の空欄 (ア) ~ (ウ) に数値を埋めて完成せよ。  
「グラフから、 $T_1^{(n)}$  はセットの回数が増加するに従ってある温度 (ア) (K) に限りなく近づいていくことが予想される。このとき第  $n$  回目のセットにおける液体1の温度  $T_1^{(n)}$  と (ア) との差は、常に1回前のセットにおける液体1の温度  $T_1^{(n-1)}$  と (ア) との差の (イ) 倍となっている。またセット実施前後での液体1の温度変化の大きさは、常に実施前の温度  $T_1^{(n-1)}$  と (ア) との差の (ウ) 倍となっている。」

[2] 熱平衡の状態に達する過程を一般的に考えよう。銅球の熱容量を  $C_0$  (J/K)、液体1および液体2の熱容量をそれぞれ  $C_1$  (J/K)、 $C_2$  (J/K) とする。初期状態として液体1を温度  $T_1^{(0)}$  に調整する一方、銅球を液体2に浸し銅球とともに液体2を温度  $T_2^{(0)}$  に調整する。第  $n$  回目のセットを実施した後の液体1および液体2の温度をそれぞれ  $T_1^{(n)}$ 、 $T_2^{(n)}$  とする。以下の問いに答えよ。

- (1) 第  $n$  回目のセットを実施した後の液体1の温度  $T_1^{(n)}$  を  $C_0, C_1, C_2, T_1^{(n-1)}, T_2^{(n-1)}$  の中から適切な文字を用いて表せ。
- (2) 第  $n$  回目のセットを実施した後の液体2の温度  $T_2^{(n)}$  を  $C_0, C_1, C_2, T_1^{(n)}, T_2^{(n-1)}$  の中から適切な文字を用いて表せ。

— 9 —

◇M7(458-71)

[4] 温度が異なる2つの物体を接触させたときの熱の移動による物体の温度変化について考えたい。接触による熱の移動を、図4-1に示すような2つの断熱容器中の液体の間で銅球を用いて熱を移動させる過程に置き換える。最初に銅球を液体2に浸し、液体2と銅球が同じ温度になった状態を考え、この温度を  $T_2^{(0)}$  (K) とする。またこのときの液体1の温度を  $T_1^{(0)}$  (K) とする。以上を「初期状態」とし、初期状態から次の2つのステップの操作を繰り返すことで液体1と液体2との間で熱を移動させる。

ステップA：液体2の中の銅球をとり出して断熱容器中の液体1に浸し、銅球と液体1の温度が等しくなるまで待つ。

ステップB：液体1の中の銅球をとり出して断熱容器中の液体2に浸し、銅球と液体2の温度が等しくなるまで待つ。

銅球の移動は素早く行い、移動の最中に銅球の温度は変化しないものとする。また、断熱容器中の液体は銅球以外とは熱のやりとりをしないものとする。

- (1) 上記の銅球による熱の移動実験を行う。液体1としては熱容量600 J/Kに相当する体積の水を用意し、温度  $T_1^{(0)} = 360$  Kになるよう調整した。また、液体2としては熱容量400 J/Kに相当する体積の水を用意し、これに熱容量200 J/Kの銅球を浸し、銅球とともに温度  $T_2^{(0)} = 280$  Kになるよう調整した。このとき以下の問いに答えよ。

- (1) 上に示した初期状態に対してステップAを行った。ステップA実施後の液体1の温度  $T_1^{(1)}$  の数値を求めよ。

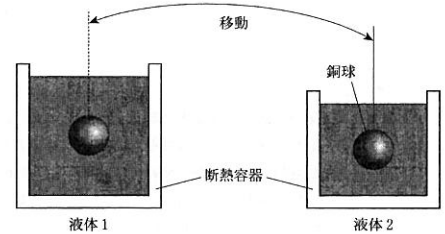


図4-1

— 8 —

◇M7(458-70)

- (3) 第  $n$  回目のセットを実施した後の状態において、液体1、液体2、銅球を全て同一の断熱容器に移した後、ゆっくりかき混ぜ、熱平衡の状態に達したときの温度を  $T_c^{(n)}$  とする。 $T_c^{(n)}$  を  $C_0, C_1, C_2, T_1^{(n)}, T_2^{(n)}$  の中から適切な文字を用いて表せ。
- (4) 第  $n-1$  回目のセットを実施した後の状態において、(3)と同様な操作を行った後、熱平衡の状態に達したときの温度を  $T_c^{(n-1)}$  とする。第  $n$  回目のセットを実施する間に液体1から移動した熱量を  $\Delta Q^{(n)}$  としたとき、この熱量  $\Delta Q^{(n)}$  による液体1の温度変化  $T_1^{(n)} - T_1^{(n-1)}$  と、液体2の温度変化  $T_2^{(n)} - T_2^{(n-1)}$  を考えることにより、等式  $T_c^{(n)} = T_c^{(n-1)}$  が成り立つことを示せ。
- (5) (4)で示した等式を  $n, n-1, n-2, \dots, 2, 1, 0$  と繰り返して適用すれば、初期状態を含めたどのセットの実施後の状態に関しても熱平衡の状態における温度は等しくなる。この温度を  $T_c$  と表したとき、 $T_c$  と第  $n-1$  回目のセット実施後の温度との関係を用いると、 $T_2^{(n-1)}$  は 
$$T_2^{(n-1)} = \frac{(C_0 + C_1 + C_2)T_c - C_1 T_1^{(n-1)}}{C_0 + C_2}$$
 と表される。これを(1)で求めた式に代入し整理すると、 $T_1^{(n)}$  と  $T_1^{(n-1)}$  の間に

$$T_1^{(n)} - T_c = r \times [T_1^{(n-1)} - T_c] \quad (a)$$

の関係が成り立つことが示される。 $r$  を  $C_0, C_1, C_2$  の中から適切な文字を用いて表せ。

- (6) 以下の文章の空欄 (x) ~ (z) を埋めて完成せよ。空欄中では  $T_c, r$  の中から適切な文字を用いよ。

「式(a)は第  $n$  回目のセット実施後の液体1の温度  $T_1^{(n)}$  と (x) との差が常に1回前のセット実施後の液体1の温度  $T_1^{(n-1)}$  と (x) との差の (y) 倍になることを示す。このとき (z) は1よりも小さい正数なので、液体1の温度と (x) との差は、セットの回数  $n$  が増加するにしたがって徐々に小さくなり0に近づく。またセット実施前後での液体1の温度の差は、常に実施前の液体1の温度  $T_1^{(n-1)}$  と (x) との差の (y) 倍となる。したがって  $T_1^{(n-1)}$  が (x) に近づくとつれて、セット実施前後での液体1の温度変化の大きさは小さくなっていく。」

— 10 —

◇M7(458-72)

# 化学 (K)

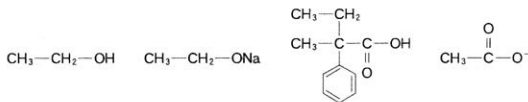
## 注意

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、 $Mg(OH)_2$ 、 $Ba^{2+}$ 、硫酸銅(II)、 $CH_3$ 基に変換した。

ガ	ラ	ス	,	M	g	(	O	H	)	,	B	a	<sup>2</sup>	,	+	,	
硫	酸	銅	(	I	I	)	,	C	H	<sub>3</sub>	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	O : 16.0	Cl : 35.5	Fe : 55.8
Ca : 40.1	Cu : 63.6	Zn : 65.4	Ag : 108	Pb : 207

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

水のイオン積 (25℃) :  $1.0 \times 10^{-14} (\text{mol/L})^2$

$\log_{10} 1.3 = 0.11,$	$\log_{10} 1.7 = 0.23,$	$\log_{10} 1.9 = 0.28$
$\log_{10} 2.0 = 0.30,$	$\log_{10} 2.6 = 0.41$	
$\sqrt{1.7} = 1.30,$	$\sqrt{2} = 1.41,$	$\sqrt{3} = 1.73$

— 1 —

◇M8(458—74)

- [3] 下線部アで生じた沈殿を加熱すると、その沈殿は黒色に変化する。このときの反応式を記述しなさい。

- [4] 下線部イの反応では錯イオンが生じている。このときの反応式を記述しなさい。また、生じた錯イオンの名称を答えなさい。

- [5] 下線部ロについて、次の問(1)~(5)に答えなさい。

- 硫化水素を発生させる方法の一つに、硫化鉄(II)に希塩酸を加える方法がある。このときの反応式を記述しなさい。
- 硫化水素は水に少し溶け、硫化水素が電離することで、多くの金属イオンと反応する陰イオンが生ずる。この電離平衡を表す反応式を記述しなさい。ただし、多段階に電離する場合には、それがわかるように記述しなさい。
- 0℃、 $1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$ の硫化水素が液体の水に接しているとき、液体の水1.00 mLに気体の硫化水素は4.62 mL溶けるとする。このとき、この水溶液中の硫化水素のモル濃度を有効数字3桁で答えなさい。ただし、水溶液の体積変化はないものとする。
- ヘンリーの法則は、溶媒に対する気体の溶解度が小さい場合に成立する。この法則を40字以上75字以内で答えなさい。
- 硫化水素を二酸化硫黄の水溶液に通すと、硫黄の単体が遊離する。この反応で、二酸化硫黄の硫黄原子の酸化数はどう変化するかを、数値で答えなさい。また、このとき二酸化硫黄は、酸化剤あるいは還元剤のどちらかとしてはたらくているかを解答欄に答えなさい。

— 3 —

◇M8(458—76)

- 1 次の記事を読んで、以下の問(1)~(6)に答えなさい。

金属イオンを含む水溶液に特定の試薬を加えると、沈殿を生じたり、錯イオンを形成したりする。中には特有の色の沈殿を生じる場合もある。そこで、これらの特徴を利用することによって、ある試料水溶液中に含まれている金属イオンを確認することができる。

以下の記述は、ある試料水溶液A、および試料水溶液Bに含まれている金属イオンを確認する方法である。文章中の金属イオンX、Y、Zは、それぞれ $Ag^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Cu^{2+}$ 、 $Zn^{2+}$ 、 $Pb^{2+}$ 、 $Fe^{3+}$ のいずれかである。

[試料水溶液Aについて]

試料水溶液Aには、金属イオンX、Y、Zのいずれか1つが含まれている。試料水溶液Aに少量のアンモニア水を加えると青白色の沈殿が生じ、さらにアンモニア水を過剰に加えると、沈殿は溶けて深青色の水溶液となる。これは、試料水溶液Aに金属イオンXが存在していることを示している。

[試料水溶液Bについて]

試料水溶液Bには、金属イオンX、Y、Zの全てが含まれている。試料水溶液Bを希塩酸で酸性にして硫化水素を通すと、黒色沈殿が生じる。この沈殿をろ過して取り除いたあとのろ液を、アンモニア水を用いて塩基性にし、硫化水素を通すと、白色沈殿が生じる。これは、試料水溶液Bに金属イオンYが存在していることを示している。

さらに、この沈殿をろ過したあとのろ液に、炭酸アンモニウム水溶液を加えると、白色沈殿として化合物Cが生じる。これは、試料水溶液Bに金属イオンZが存在していることを示している。

- [1] 金属イオンX、Y、Zをイオン式で記述しなさい。

- [2] 下線部ケで生じる青白色の沈殿を化学式で答えなさい。

— 2 —

◇M8(458—75)

- [6] 下線部コ(1)の化合物Cに関連した以下の文章を読み、次の問(1)~(4)に答えなさい。

化合物Cを強熱すると、白色の固体が得られる。この反応で得られた白色の固体に水を加えると、化合物Dが得られる。また、化合物Dを溶かした水溶液に二酸化炭素を通じると沈殿が生じ、さらに二酸化炭素を通じ続けるとその沈殿は溶ける。

- 下線部①の反応を表す反応式を記述しなさい。
- 下線部②の反応を表す反応式を記述しなさい。
- 下線部③の水溶液を加熱すると化合物Cの沈殿が生じる。加熱によって沈殿が再び生じる理由を、気体の溶解度と、化学平衡の移動の観点から20字以上60字以内で答えなさい。
- 1.0 gの化合物Cを、ある濃度の塩酸50 mLに溶かした。その後、この溶液を中和するのに1.0 mol/Lの水酸化ナトリウム水溶液が20 mL必要であった。用いた塩酸のモル濃度を有効数字2桁で答えなさい。ただし、答えを導く過程も記述しなさい。

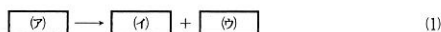
— 4 —

◇M8(458—77)

2 次の記事を読んで、以下の問(1)~(8)に答えなさい。ただし、温度は25℃で一定に保たれているとし、0.40 mol/Lのアンモニア水溶液中のアンモニアの電離定数  $K_b$  を  $1.7 \times 10^{-5}$  mol/L とする。

0.40 mol/Lのアンモニア水溶液 100 mL に 0.20 mol/Lの塩酸を少しずつ加えたところ、混合水溶液のpHは図1のように変化した。区間Aでは、混合水溶液のpHの変化が小さくなる(あ)作用が見られる。塩酸を100 mL滴下した点B前後では、この(あ)作用が最も大きい。塩酸を200 mL滴下した点Cは中和点である。点Cの混合水溶液の液性を、次のように考える。

中和滴定によって塩である(ア)が生じる。この(ア)は、水溶液中では次のように電離する。



電離した(イ)の一部が、次のように水と反応する。



結果的に、水溶液中にイオンである(オ)が生じる。したがって、点Cの混合水溶液の液性は(イ)になる。

0.20 mol/Lの塩酸を(ウ) mL滴下した点Dでは、混合水溶液のpHが2.0になった。

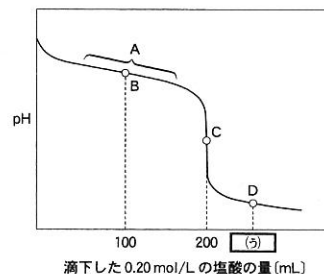


図1 中和滴定曲線

- (1) 0.20 mol/Lの塩酸のpHを、小数点以下第2位を四捨五入して小数点以下第1位まで求めなさい。ただし、塩化水素は水溶液中では完全に電離しているとする。
- (2) 空欄(あ)に当てはまる適切な語句を答えなさい。
- (3) 0.40 mol/Lのアンモニア水溶液中のアンモニアの電離度  $\alpha$  を有効数字2桁で求めなさい。アンモニアの電離度  $\alpha$  の値は1に比べて十分に小さい。答えを導く過程も記述しなさい。
- (4) (3)の電離度  $\alpha$  の値を使って、0.40 mol/Lのアンモニア水溶液のpHを、小数点以下第2位を四捨五入して小数点以下第1位まで求めなさい。答えを導く過程も記述しなさい。
- (5) 点Bでの混合水溶液のpHを、小数点以下第2位を四捨五入して小数点以下第1位まで求めなさい。答えを導く過程も記述しなさい。

(6) 空欄(ア)~(オ)に当てはまる適切なイオン式または化学式を答えなさい。

(7) 空欄(イ)に当てはまる適切な語句を、以下の語群の中から一つ選んで答えなさい。

語群： 酸性 塩基性 中性

(8) 空欄(ウ)に当てはまる数値を、小数点以下第1位を四捨五入して整数で求めなさい。答えを導く過程も記述しなさい。

3 以下の文章を読んで、問(1)~(5)に答えなさい。

同一の分子式をもつ化合物A~Dは、炭素、水素、酸素からなり、分子量180以下の芳香族化合物である。85.4 mgの化合物Aを完全に燃焼したところ、二酸化炭素246.4 mg、水63.0 mgが得られた。化合物A~Cは、パラ位に置換基を有する化合物であり、互いに化学的な性質が異なる。化合物Dは不斉炭素原子をもっており、化合物A~Cのなかでは、化合物Aと化学的性質が最も似ている。化合物A~Dを金属ナトリウムと反応させたと、化合物Bのみが反応しなかった。

- (1) 化合物Aの分子式を書きなさい。
- (2) 化合物A~Dの構造式を、例にならって書きなさい。なお不斉炭素原子の横には\*印(C\*)をつけなさい。
- (3) 化合物BとCを同量含む混合物がある。これらを、分液ろうとを用いた操作により分離した。以下にその手順を示す。

操作1：化合物BとCを同量含む混合物を、ジエチルエーテルに溶かした。

操作2：操作1で得られた溶液を、分液ろうとに移した。

操作3：分液ろうとに(ア)を加え、これらを激しく振り混ぜた後、静置すると、2層に分離した。これらをそれぞれ上層-1、下層-1とよぶ。

操作4：(i)層-1に(イ)と(ウ)を加え、分液ろうとに移し、これらを激しく振り混ぜた後、静置すると、2層に分離した。これらをそれぞれ上層-2、下層-2とよぶ。

(ii)層- (iii)から化合物Bが、(iv)層- (v)から化合物Cが得られた。

空欄 (ア) ~ (ウ) に当てはまる適切な語句を、語群Ⅰから選び答えなさい。また空欄 (i) ~ (v) に入る語句を、語群Ⅱから選び答えなさい。いずれも複数回用いてもよい。なお、(イ) と (ウ) は順不同である。

<語群Ⅰ> エチレングリコール、ジエチルエーテル、エタノール、ブタン、  
塩酸、塩化ナトリウム水溶液、水酸化ナトリウム水溶液

<語群Ⅱ> 上、下、1、2

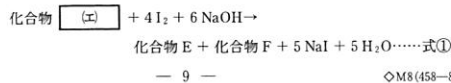
(4) 化合物 A と D の構造のちがいは、以下の実験により確認することができた。

ヨウ素ヨウ化カリウム水溶液を、化合物 A が入っている試験管と、化合物 D が入っている試験管にそれぞれ加え、さらにそれぞれの試験管に水酸化ナトリウム水溶液を少量ずつ加えた。化合物 (イ) が入っている試験管について、ヨウ素由来の色が消えたので、水酸化ナトリウム水溶液を加えるのをやめ加熱した。しばらくすると (イ) 色の沈殿 (化合物 E) が生じた。なお、もう一方の試験管については、ヨウ素由来の色が消失後、加熱をしても沈殿の生成は観察されなかった。

次の(1)~(3)に答えなさい。

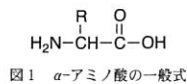
(1) 空欄 (イ) , (イ) に当てはまる、最も適切なアルファベット、語句を、それぞれ書きなさい。

(2) 下線部 a) の反応は、式①で表される。化合物 E および化合物 F の構造式を書きなさい。またこの反応の名称を答えなさい。

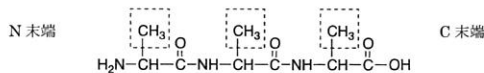


4 次の問〔1〕、〔2〕に答えなさい。

〔1〕  $\alpha$ -アミノ酸(または単にアミノ酸)は、図1に示した一般式であらわされる。なお R は水素原子やメチル基などの置換基(側鎖)を表す。



アミノ酸3分子が脱水縮合して鎖状に結合したトリペプチドの構造式に関して、図2のように左端にアミノ基側、右端にカルボキシ基側を書くとき、左端をN末端、右端をC末端という。図2は例として、3つのアラニンからなるトリペプチドの構造式を示している。

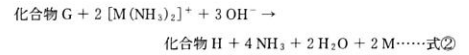


3種類の異なるアミノ酸が脱水縮合して鎖状に結合したトリペプチドAについて、以下の操作により、構造を推定することとした。

トリペプチドAを、完全に加水分解し、アミノ酸の混合物を得た。得られたアミノ酸の混合物を、pH6に保った溶液に溶かし、得られた溶液を、電気泳動装置に入れて電圧をかけた。次に (ア) 反応による呈色反応で、電気泳動した後のアミノ酸を検出したところ、陰極側に移動したアミノ酸、陽極側に移動したアミノ酸、およびほとんど移動しなかったアミノ酸が存在することがわかった。

次にトリペプチドAを、ある酵素を用いて、N末端に最も近いペプチド結合を選択的に加水分解したところ、アミノ酸BとジペプチドCが得られた。また、別の酵素を用いて、トリペプチドAを、C末端に最も近いペ

(3) 化合物AとDのうち、式①の反応で沈殿を生じなかった方の化合物を、おだやかに酸化したところ、化合物Gが得られた。なお、ベンゼン環に結合している炭化水素基は、酸化されないものとする。化合物Gは、ある一価の金属(M<sup>+</sup>)のアミノ酸からなる錯イオン([M(NH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>]<sup>+</sup>)を選元する性質を示した。この時化合物Gは、化合物Hへ変化した。下線部(b)の反応式は、式②で表される。化合物GおよびHの構造式を書きなさい。



(5) 化合物AとBで沸点の高い方の化合物を、解答欄に記号で書きなさい。またその理由を、官能基の性質に着目して、15字以上40字以内で答えなさい。

チド結合を選択的に加水分解したところ、アミノ酸DとジペプチドEが得られた。

アミノ酸Bを、pH3に保った溶液に溶かし、この溶液を電気泳動装置に入れて電圧をかけ、その後 (ア) 反応により電気泳動後のアミノ酸Bを検出したところ、アミノ酸Bは、陰極側へ移動していることがわかった。

ジペプチドC、Eについて、それぞれの水溶液に濃硝酸を加えて熱すると、ジペプチドC、Eの水溶液はそれぞれ黄色を呈し、さらにアンモニア水を加えて塩基性になると、両水溶液とも、橙黄色になった。

次の問(1)~(5)に答えなさい。なお、トリペプチドAを構成している可能性のあるアミノ酸と、それらの等電点を、表1に示した。

表1 トリペプチドAを構成している可能性のあるアミノ酸とその等電点

アミノ酸の名称	図1中のRの構造	等電点
アラニン	CH <sub>3</sub>	6.0
グルタミン酸	(CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> -COOH	3.2
セリン	CH <sub>2</sub> -OH	5.7
チロシン	CH <sub>2</sub> -	5.7
リシン	(CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> -NH <sub>2</sub>	9.7

(1) 空欄 (ア) に当てはまる、最も適切な反応の名称を答えなさい。

(2) 下線部①の、呈色反応の名称を答えなさい。

(3) トリペプチドAとジペプチドC(またはE)を区別するために用いる、最も適した呈色反応の名称を答えなさい。また、トリペプチドとジペプチドのどちらがその反応により呈色するのか、およびその色を答えなさい。

- (4) トリペプチドAについて、図2の例にない解答用紙の [ ] 内に側鎖Rの構造式を書き、トリペプチドAの構造式を完成させなさい。  
 なお、側鎖Rの構造式は、表1に記載してあるものを用いなさい。
- (5) アミノ酸Dを、pH3に保った溶液に溶かし、この溶液を電気泳動装置に入れて電圧をかけた。その後 [ア] 反応により電気泳動後のアミノ酸Dを検出した。このときのアミノ酸Dが移動する方向について、次の(a)~(c)中から選び、記号で答えなさい。
- (a) 陰極側に移動する                      (b) 陽極側に移動する  
 (c) ほとんど移動しない

(2) 次の文章を読んで、問(1)~(5)に答えなさい。

タンパク質は、 $\alpha$ -アミノ酸が多数縮合したポリペプチドであり、鎖状のポリペプチド鎖が折りたたまれて、固有の立体構造を形成している。

ポリペプチド鎖は、ペプチド結合の間で [あ] 結合が形成されることにより、らせん状に巻いた構造の $\alpha$ - [い] や、ジグザグ状に折れ曲がった構造の $\beta$ -シートなどになる場合がある。これをタンパク質の [う] 次構造という。さらに、らせん状構造などが複雑に折りたたまれ、固有の立体構造をとっている。このような、1本のポリペプチド鎖で形成される高次構造を、タンパク質の [え] 次構造という。タンパク質は、それぞれ特有の立体構造をかたちづくることによって特有の機能が発現する。

酵素はタンパク質の一種で、生体内でおこる反応の触媒として働き、無機触媒にはない特徴が見られる。例えば、酵素は、ある特定の化学反応にしか触媒作用を示さず、また特定の反応の相手だけにしか作用しない。

- (1) 空欄 [あ] ~ [え] に当てはまる語句を解答欄に記入しなさい。ただし、空欄 [う] と [え] には、漢数字を記入しなさい。

- (2) タンパク質の [え] 次構造形成に関与しているアミノ酸の側鎖間に形成される共有結合の名称を、1つ答えなさい。
- (3) 下線部②は、酵素に特徴的な性質の1つである。この性質を何とよいか、答えなさい。
- (4) 酵素反応と無機触媒による反応について、それぞれの反応速度と温度との関係を模式的に表したグラフとして、最も正しいものを図3(i)~(iv)から選び、記号で答えなさい。なおグラフ中では、酵素反応を実線(—)で、無機触媒による反応を点線(-----)で示してある。

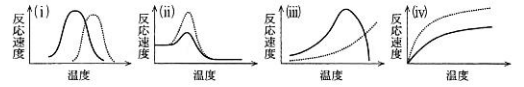
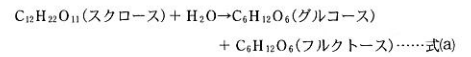
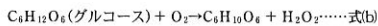


図3 反応速度と温度の関係

- (5) 酵素反応に関する以下の文章を読んで、次の問に答えなさい。  
 スクロースは水溶液中で、式(a)に示すように、グルコースとフルクトースに加水分解される。



この加水分解が部分的に進行した場合、反応後の水溶液中には、未反応のスクロース、生成物のグルコース、フルクトースが混在している。このとき、この混合溶液に含まれるグルコース量を計測すれば、スクロースが加水分解された割合を算出できる。グルコース量を求めるためには、グルコースのみを酸化する酵素を利用できる。すなわち、式(b)で表される酵素反応を用いてグルコースのみを完全に酸化させれば、生成した過酸化水素の量の測定により、混合溶液中に存在していたグルコースの量を求めることができる。



以下の問に答えなさい。

0.342 gのスクロースが溶解している水溶液を加水分解したところ、この加水分解は部分的に進行した。上述の方法にしたがってスクロースの何パーセントが加水分解されたかを求めなさい。ただし、グルコースの酸化反応は完全に進行し、過酸化水素は27.2 mg得られたとする。解答は有効数字2桁で求め、また答えを導く過程も記述しなさい。

# 数学 (K)

1 次の問いに答えよ。

- [1]  $a, b$  を実数とする。O を原点とする  $xy$  平面上に点  $P(2, a)$  と点  $Q(1, b)$  をとる。
- (1) 3点 O, P, Q が一直線上にないとき、O, P, Q を通る円の中心の  $y$  座標を  $h$  とする。 $h$  を  $a, b$  を用いて表せ。
- (2) (1) で求めた  $a, b$  の式  $h$  について、不等式  $h < 0$  の表す領域を  $ab$  平面上に図示せよ。
- [2] 大小2個のさいころを投げるとき、大きいさいころの出る目を  $a$ 、小さいさいころの出る目を  $b$  とする。O を原点とする  $xy$  平面上に点  $P(2, a)$  と点  $Q(1, b)$  をとる。
- (1) 3点 O, P, Q を通る円が存在する確率を求めよ。
- (2) 3点 O, P, Q を通る円が存在し、かつ、その円の中心の  $y$  座標が負となる確率を求めよ。

2  $u$  を正の実数とし、 $x$  の関数  $f(x)$  を

$$f(x) = \int_0^x |e^t - x| dt \quad (x \geq 1)$$

で定める。ただし、 $e$  は自然対数の底とする。次の問いに答えよ。

- (1)  $u = 3$  のとき、 $f(e)$  と  $f(e^3)$  の値を求めよ。
- (2)  $f(x)$  の最小値を  $m(u)$  とする。 $m(u)$  を  $u$  の式で表せ。
- (3)  $\alpha$  を実数とする。(2) で求めた  $m(u)$  について、 $m(2u) = \alpha m(u)$  を満たす正の実数  $u$  が存在するとき、 $\alpha$  の値の範囲を求めよ。また、そのときの  $u$  の値を  $\alpha$  の式で表せ。

③ 特別入試（私費外国人留学生、推薦入試Ⅱ（工学部）、帰国子女（工学部））

・私費外国人留学生

学力検査（日本語）

著作権の関係で掲載を差し控させていただきます。

・推薦入試Ⅱ

小論文（工学部）

応用分子化学科

平成28年度  
東京農工大学工学部  
推薦入試Ⅱ  
小論文 課題

(1枚中1枚目)

小論文	志望学科	応用分子化学
	受験番号	

過酸化水素水に少量の酸化マンガン(IV)粉末を加えると気体が発生する。この際にかかる化学反応において酸化マンガン(IV)粉末がどのような役割を果たしているか実験により調べるものとする。あなたならどのような点に着目してどのような実験を行うか、一連の実験手順一つを考え、その手順を詳細に説明するとともに、どのような結果が予想されるか説明しなさい。できるだけ信頼性の高い結果を得るための実験上の工夫、および安全に実験を行うための工夫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、文章中で化学式および化学反応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

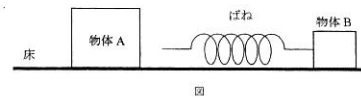
平成28年度  
東京農工大学工学部  
推薦入試Ⅱ  
小論文 課題

(1枚中1枚目)

小論文	志望学科	機械システム工学科
	受験番号	

図に示すように、物体Aと物体Bが水平で摩擦を無視できる床の上に置かれている。また、物体Bの左側の側面には、質量の無視できるばねが固定されている。物体Aに対して右向きに初速度を与えたとき、物体Aがばねに触れた後、ばねは縮み、物体Bは動き始めた。その後、物体Bは徐々に速度を増し、ばねは自然長に戻った瞬間に物体Aがばねから離れ、ばねはその瞬間から自然長を保った。説明に必要な条件や計算に必要な変数などを適切に定義して、以下の問いに答えなさい。ただし、2つの物体は同一直線上を運動し、速度は右向きを正として、空気抵抗は無視できるものとする。

- 物体Aと物体Bが最も近づいたとき、両者の速度の関係を説明しなさい。
- 物体Aと物体Bが最も近づいたとき、両者の距離を求める方法を説明しなさい。
- ばねが自然長に戻った瞬間における物体Aと物体B両者の速度を求める方法を説明しなさい。



電気電子工学科

平成28年度  
東京農工大学工学部  
推薦入試Ⅱ  
小論文 課題

(1枚中1枚目)

小論文	志望学科	電気電子工学科
	受験番号	

2つの点電荷A、Bがあり、離れた位置に固定されている。また、Aは電荷+Q、Bは電荷-Qを帯びており、質量は共にmである。ある時刻に、点電荷Bの固定を解き、適当な大きさ向きに初速度を与えてはなす。その後、Bはどのような運動をするだろうか。さまざまな初速度の場合について、Bの運動を数式、図、文章を使って、分かりやすく可能な限り具体的に説明せよ。ただし、万有引力の影響は無視できるものとする。また、上記で与えた以外の具体的な条件設定や、場合分け、必要な物理量とそれを表す変数は、自分で決めて良い。

なお、本課題では、最終結果の正しさだけでなく、適切な問題設定、あるいは自分で興味深いと思う設定を行う力、自ら解決する道筋を考える力、それらを論理的に分かりやすく説明する力を総合的に評価する。

解答用紙10枚以内で答えよ。解答用紙は指定された枠内で自由に使って良い。また、必ずしも10枚全部を使用しなくても良い。

※「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

平成28年度  
東京農工大学工学部  
帰国子女特別入試  
小論文 問題

(1枚中1枚目)

小論文	志望学科	応用分子化学
	受験番号	

常温・常圧において液体であり、標準大気圧における沸点が100℃以下である有機化合物Aの分子量を求めたい。質量分析計などの分析機器を使わずに、実験によりできるだけ正確に分子量を測定するにはどうしたらよいか説明しなさい。説明は以下の項目を含め、解答用紙3枚以内に書きなさい。

- (1) 分子量を求めるための原理の説明
- (2) 分子量を求めるために必要な計算式
- (3) この実験に必要な装置や器具など
- (4) 実験の装置図
- (5) 実験の手順
- (6) 正確に分子量を求めるための工夫

なお、圧力や沸点などをアルファベットで表現する際にはそれぞれ定義した上で使用しなさい。

機械システム工学科

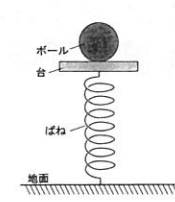
平成28年度  
東京農工大学工学部  
帰国子女特別入試  
小論文 問題

(1枚中1枚目)

小論文	志望学科	機械システム工学科
	受験番号	

図のように、地面に取り付けられたばねの上に台が取り付けられており、その上にボールが載せてある時に、ばねを縮める方向にボールと台を移動させて静止した状態でそと手を放すと、台とボールが鉛直上向きに動き始めた。この後、台とボールの位置・速度・加速度はどのように変化するかに関し、以下の問いに答えよ。説明に必要な条件や計算に必要な変数等は適切に定義すること。また、摩擦の影響は無視できるものとし、台とボールは鉛直軸方向にしか運動しないものとする。

- (1) 台とボールが常に接している場合、台の位置・速度・加速度それぞれの時間変化のグラフを描け。
- (2) 台とボールが互いに及ぼす力の大きさをFとし、それぞれの運動方程式を書け。
- (3) ボールが台から離れるのはどのような場合かを説明せよ。また、ボールが台から離れる瞬間のばねの状態を説明せよ。
- (4) ボールが台から離れる場合、ボールと台の位置の時間変化を1つのグラフに示せ。動き始めた瞬間から、ボールが台から離れ再び接する瞬間までを示し、ボールの最高到達高さがわかるようにすること。様々なケースがある場合、そのうち1種類でよい。
- (5) ボールが台から離れて再び台と接する瞬間に、ボールと台の相対速度が0であるのはどのような場合かを説明せよ。また、この場合の、ボールと台の位置・速度・加速度のグラフを描け。



The diagram shows a ball (ボール) resting on a platform (台). The platform is supported by a spring (ばね) which is attached to the ground (地面). The ground is represented by a horizontal line with diagonal hatching below it.

※「化学システム工学科」は著作権の関係で掲載を差し控えています。

※「有機材料化学科」、「物理システム工学科」は受験者がいなかったため、平成28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29年度入試)	7月中旬～
○ AO入試学生募集要項	(平成29年度入試)	7月中旬～
○ 特別入試学生募集要項	(平成29年度入試)	8月下旬～
○ 一般入試学生募集要項	(平成29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」「モバっちよ」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。



テレメール

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		自動音声応答電話の場合	
<a href="http://telemail.jp">http://telemail.jp</a>		IP電話*	(050)8601-0101 (24時間受付)
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: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	562300
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2,3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。登録された音声の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い合わせ先》

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、株式会社フロンページが管理・運営しています。

### (3) モバっちよで請求する場合(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。

<a href="http://djcm-b.jp/tuat9/">http://djcm-b.jp/tuat9/</a> 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日程度で送付されます。宅配発送の場合は1～3日で送付されます。

《モバっちよでの請求に関するお問い合わせ先》

大学情報センター株式会社 モバっちよ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AO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10日～19日)・年末年始(12月27日～1月6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の問い合わせ先にご連絡ください。

##### ① 受付期間

特別入試	AO入試	平成28年8月1日～平成28年9月12日
	推薦II(工学部) 帰国子女(工学部)	平成28年9月1日～平成28年10月24日
	推薦II(農学部) 帰国子女(農学部) 社会人	平成28年9月1日～平成29年1月10日
	私費外国人留学生	平成28年9月1日～平成29年1月20日
一般入試		平成28年10月下旬～平成29年1月20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
<a href="http://www.univcoop.jp/tuat">http://www.univcoop.jp/tuat</a> 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 問い合わせ先

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、AO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」「AO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) 直接取りに来る場合

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)

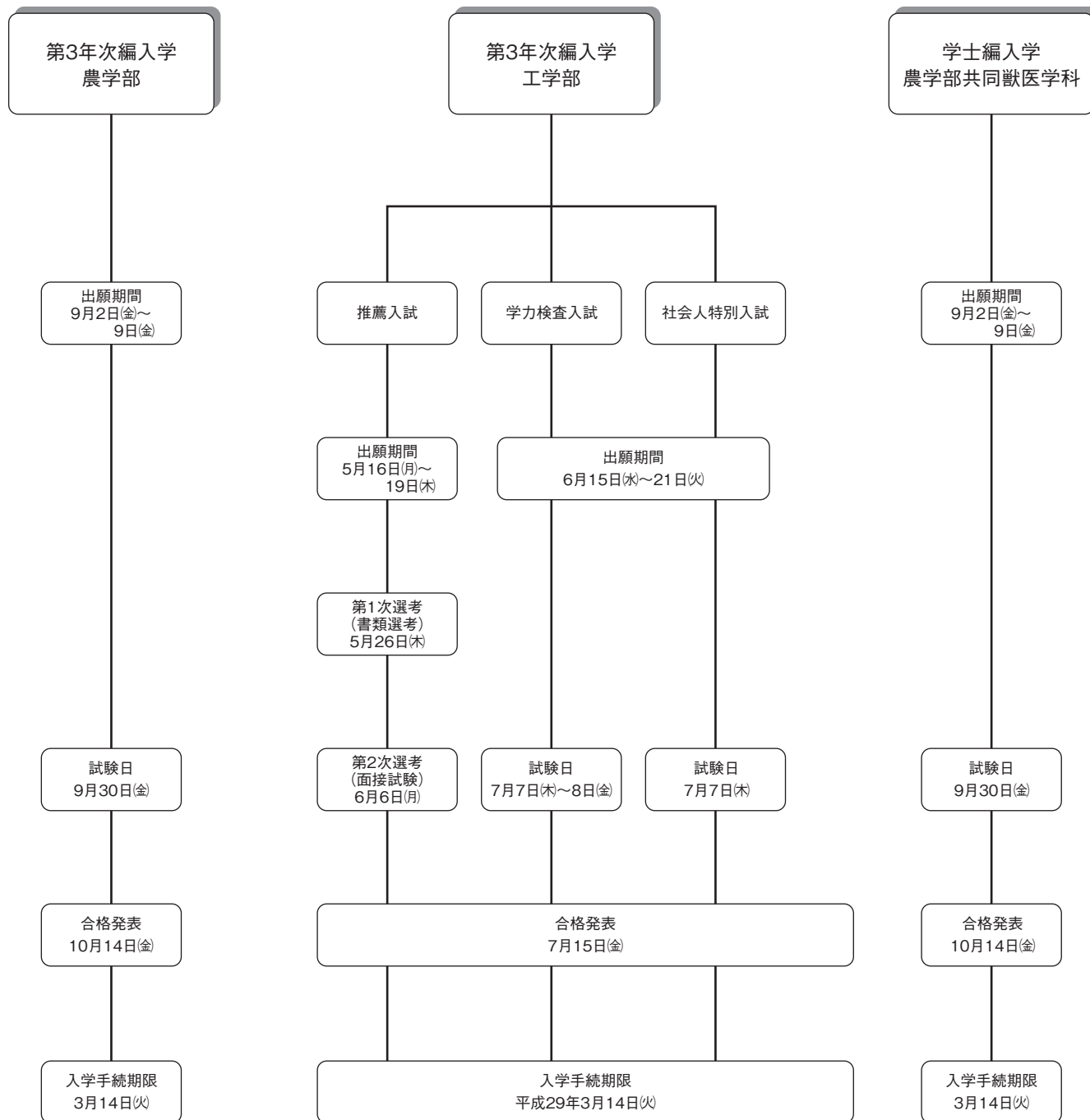


## 入試の種類について

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、短期大学および高等専門学校卒業生および卒業見込者について、本学部の専門教育を履修する機会を提供する編入学試験を実施します。	54・55
農学部共同獣医学科 学士編入学 (第2年次または第3年次編入)	農学部 (共同獣医学科)	畜産関連学部はもとより、理工系学部、文科系学部を卒業した者であっても、その分野において相当の知識を有し、優れた人間性と将来性豊かな者に獣医師として活躍する道を開くために、編入学試験を実施します。	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)	54・55
	学力検査入試	工学部 (物理システム工学科を除く)	54・55
	社会人特別入試	工学部 (物理システム工学科を除く)	56・57

## 平成29年度入学試験日程

選 抜	日 程	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28年9月2日(金) ? 平成28年9月9日(金)	9月30日(金)	10月14日(金)	平成29年3月14日(火)
農学部共同獣医学科 学士編入学 (第2年次または第3年次編入)		4月上旬	平成28年9月2日(金) ? 平成28年9月9日(金)	9月30日(金)	10月14日(金)	平成29年3月14日(火)
工学部第3年次編入学	推薦入試	11月上旬	平成28年5月16日(月) ? 平成28年5月19日(木)	第一次選考(書類選考) 結果通知 5月26日(木) 第二次選考(面接試験) 6月6日(月)	7月15日(金)	平成29年3月14日(火)
	学力検査入試	11月上旬	平成28年6月15日(水) ? 平成28年6月21日(火)	7月7日(木) ? 7月8日(金)	7月15日(金)	平成29年3月14日(火)
	社会人特別入試	11月上旬	平成28年6月15日(水) ? 平成28年6月21日(火)	7月7日(木)	7月15日(金)	平成29年3月14日(火)



## 平成29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				学士編入学	
				農学部	工 学 部			農学部	
				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				9月2日～ 9月9日	5月16日～ 5月19日	6月15日～ 6月21日		9月2日～ 9月9日	
選 抜 期 日				9月30日	6月6日	7月7日・ 7月8日	7月7日	9月30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				募 集 し な い	
	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				若 干 名	
	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			

備考 ① 学士編入学は、原則として第2年次編入です。ただし、6年制の医学・薬学・歯学系大学および学部を卒業したもの（見込みを含む）は共同獣医学科の第3年次への編入になります。

② 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 応用生物科学科 環境資源科学科 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><b>【学歴に関する出願資格】</b></p> <p>(1) 大学を卒業した者および平成29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29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29年3月までに修得見込みを含む。)退学した者(平成29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29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29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29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29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><b>【英語能力に関する出願資格】</b></p> <p>(7) TOEIC(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29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29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29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29年3月までに修得見込みを含む。)退学した者(平成29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29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29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>(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29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>

#### ■ 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	<p>次の(1)、(2)に該当する者</p> <p>(1) 高等専門学校を平成29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</p> <p>(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</p> <p>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。</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。

### (1) 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	共 通 科 目			専 門 科 目 (筆 記 試 験)	専 門 科 目 (口 述 試 験)
	数 学	自 然 科 学 理 科*	外 国 語 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。

## 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。

■ 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 ッ ク ス コ ー ス ・ 電 子 情 報 通 信 工 学 コ ー ス 情 報 工 学 科	<p>入学時に（平成29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</p> <p>(1) 高等専門学校を卒業した者または平成29年3月卒業見込の者</p> <p>(2) 大学を卒業した者または平成29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29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29年3月までに修得見込みを含む。）退学した者（平成29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29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29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>(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29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>

【学士編入学（第2年次または第3年次編入学）】

学部	学 科	出 願 資 格 ・ 要 件 等
農 学 部	共 同 獣 医 学 科	<p>次の（1）～（4）のいずれかに該当する者で、かつ（5）を満たす者</p> <p><b>【学歴に関する出願資格】</b></p> <p>(1) 大学を卒業した者および平成29年3月までに卒業見込みの者</p> <p>(2) 学校教育法第104条第4項の規定により、独立行政法人大学改革支援・学位授与機構から学士の学位を授与された者および平成29年3月までに授与される見込みの者</p> <p>(3) 外国において学校教育における16年の課程を修了した者および平成29年3月までに修了見込みの者</p> <p>(4) 文部科学大臣の指定した者（昭和28年文部省告示第5号）</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><b>【英語能力に関する出願資格】</b></p> <p>(5) 英語能力が次の①～③のうち、いずれか1つの条件を満たす者（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> <p>① TOEIC（公開テスト）730点以上</p> <p>② 実用英語技能検定 準1級以上</p> <p>③ TOEFL（Paper-Based）550点以上、またはTOEFL（Internet-Based）79点以上</p>

## 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) 専門の基礎的内容並びに業績報告書についての口述試験

## 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

受験を要する科目	出題範囲
化学・生物学の2科目	大学教養程度

# 平成28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） （26・27・28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 <small>受験者数 合格者数</small>		
		H26	H27	H28	H26	H27	H28	H26	H27	H28	H26	H27	H28	H26	H27	H28	H26	H27	H28
生 物 生 産 学 科					8	3	1	8	3	1	1	2	0	0	2	0	8.0	1.5	—
応 用 生 物 科 学 科		若干名	若干名	若干名	7	3	5	7	3	4	0	2	0	0	1	0	—	1.5	—
環 境 資 源 科 学 科					1	0	3	1	0	3	0	0	2	0	0	1	—	—	1.5
地 域 生 態 シ ス テ ム 学 科					1	3	0	1	3	0	0	1	0	0	1	0	—	3.0	—
学 部 計					17	9	9	17	9	8	1	5	2	0	4	1	17.0	1.8	4.0

### (2) 工学部第3年次編入学試験

学 科	入学定員			募集人員*			志願者数			受験者数			合格者数*			入学者数*			志願倍率 <small>志願者数 入学定員</small>			実質倍率 <small>受験者数 合格者数</small>						
	H26	H27	H28	試験区分	H26	H27	H28	H26	H27	H28	H26	H27	H28	H26	H27	H28	H26	H27	H28	H26	H27	H28	H26	H27	H28			
生命工学科	11	11	11	推 薦	4	4	4	7	3	12	7	3	12	7	3	8	7	3	8	2.5	1.8	2.7	1.0	1.0	1.5			
				学 力 検 査	7	7	7	20	17	17	19	17	17	5	8	4	5	7	1				3.8	2.1	4.3			
				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	—	—	—
				学 科 計	11	11	11	27	20	30	26	20	30	12	11	12	12	10	9				2.2	1.8	2.5			
応 用 分 子 化 学 科	5	5	5	推 薦	2	2	2	2	4	4	2	4	4	2	3	4	2	3	4	2.2	2.0	2.4	1.0	1.3	1.0			
				学 力 検 査	3	3	3	9	6	8	8	6	8	3	2	2	2	0	1				2.7	3.0	4.0			
				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	5	5	5	11	10	12	10	10	12	5	5	6	4	3	5				2.0	2.0	2.0			
有 機 材 料 化 学 科	5	5	5	推 薦	2	2	2	6	4	5	6	4	5	3	3	4	3	3	4	2.8	3.2	2.2	2.0	1.3	1.3			
				学 力 検 査	3	3	3	8	12	6	8	12	6	4	3	2	4	2	1				2.0	4.0	3.0			
				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	5	5	5	14	16	11	14	16	11	7	6	6	7	5	5				2.0	2.7	1.8			
化学システム工学科	5	5	5	推 薦	2	2	2	3	2	6	3	2	6	3	2	4	3	2	4	2.2	2.2	3.0	1.0	1.0	1.5			
				学 力 検 査	3	3	3	8	9	9	8	9	8	3	3	2	1	1	1				2.7	3.0	4.0			
				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	5	5	5	11	11	15	11	11	14	6	5	6	4	3	5				1.8	2.2	2.3			
機械システム工学科	16	16	16	推 薦	8	8	8	15	19	12	14	19	12	10	11	10	10	11	10	2.1	2.8	1.8	1.4	1.7	1.2			
				学 力 検 査	8	8	8	18	23	17	17	21	16	10	9	10	9	5	8				1.7	2.3	1.6			
				社 会 人	若干名	若干名	若干名	0	2	0	0	2	0	0	1	0	0	1	0				—	2.0	—			
				学 科 計	16	16	16	33	44	29	31	42	28	20	21	20	19	17	18				1.6	2.0	1.4			
電気電子工学科	20	20	20	推 薦	9	9	9	19	21	17	19	21	17	13	12	8	13	12	8	4.1	3.8	5.4	1.5	1.8	2.1			
				学 力 検 査	11	11	11	61	53	87	60	51	83	19	15	18	13	10	9				3.2	3.4	4.6			
				社 会 人	若干名	若干名	若干名	1	1	3	1	1	2	0	0	0	0	0	0				—	—	—			
				学 科 計	20	20	20	81	75	107	80	73	102	32	27	26	26	22	17				2.5	2.7	3.9			
情報工学科	8	8	8	推 薦	3	3	3	16	9	4	16	9	4	7	7	4	7	7	4	6.8	6.3	5.4	2.3	1.3	1.0			
				学 力 検 査	5	5	5	38	40	39	37	38	36	8	7	11	3	5	3				4.6	5.4	3.3			
				社 会 人	若干名	若干名	若干名	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0				—	—	—			
				学 科 計	8	8	8	54	50	43	53	48	40	15	14	15	10	12	7				3.5	3.4	2.7			
学 部 計	70	70	70	推 薦	30	30	30	68	62	60	67	62	60	45	41	42	45	41	42	3.3	3.2	3.5	1.5	1.5	1.4			
				学 力 検 査	40	40	40	162	160	183	157	154	174	52	47	49	37	30	24				3.0	3.3	3.6			
				社 会 人	若干名	若干名	若干名	1	4	4	1	4	3	0	1	0	0	1	0				—	4.0	—			
				学 部 計	70	70	70	231	226	247	225	220	237	97	89	91	82	72	66				2.3	2.5	2.6			

(注) ①「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。

②「合格者数」、「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 <small>受験者数 合格者数</small>		
		H26	H27	H28	H26	H27	H28	H26	H27	H28	H26	H27	H28	H26	H27	H28	H26	H27	H28
共 同 獣 医 学 科		若干名	若干名	若干名	15	9	7	15	9	7	1	0	1	1	0	1	15.0	—	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・共同獣医学科学士編入学
  - ・学生募集要項（平成29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29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](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・共同獣医学科学士編入学(平成29年度入試)

#### 【入手できる資料】

農学部(第3年次編入学・共同獣医学科学士編入学)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：〒184-8588 東京都小金井市中町2-24-16

## (2) 窓口で受け取られる場合

- 農学部第3年次編入学・共同獣医学科学士編入学(平成29年度入試)

**【入手できる資料】**

農学部(第3年次編入学、共同獣医学科学士編入学)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8:30～12:00、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	
<a href="http://telemail.jp">http://telemail.jp</a> <small>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。</small>		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2、3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。登録された音声の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に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。いわゆる英作文と違う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Ⅱ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が受験できます。

**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5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（編入学入試情報－：59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公表されていないものもあります。詳しくは各窓口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28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 (H28年度)
第一種奨学金 (無利息)	自宅通学者30,000円、45,000円から選択 自宅外通学者30,000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)	3万・5万・8万・10万・12万円のいずれかを選択

\*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・流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。小金井キャンパス隣接地には、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、楓寮（女子寮）が設置されており、樺寮と楓寮は、日本人学生と留学生の混住となっています。

申請資格は、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が対象で、留学生については経済的に困窮度が高い者が対象となります。

学生寮名	入寮対象者	定員	寄宿寮月額	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
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 農学部隣接地



## Q18 卒業までに取得できる資格はありますか？

**A 18** 各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
	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
	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
	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	博物館学芸員資格 電気主任技術者	
	物理システム工学科	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
情報工学科	中学校教諭1種免許状（数学） 高等学校教諭1種免許状（数学・情報）		

## Q19 各学科の在籍学生数はどのくらいですか？

**A 19** 以下を参照ください。

■学部

平成28年4月1日現在

	入学 定員	第3年次 編入学定員	1年次			2年次			3年次			4年次			5年次			6年次			計		
			男	女	計	男	女	計	男	女	計	男	女	計	男	女	計	男	女	計	男	女	計
農学部	300		166	150	316	150	167	317	164	161	325	199	161	360	17	25	42	19	26	45	715	690	1,405
生物生産学科	57		31	30	61	30	30	60	29	33	62	43	26	69							133	119	252
応用生物科学科	71		31	45	76	35	40	75	33	42	75	40	41	81							139	168	307
環境資源科学科	61		37	24	61	30	33	63	37	30	67	41	33	74							145	120	265
地域生態システム学科	76		49	30	79	43	38	81	45	38	83	58	38	96							195	144	339
※獣医学科															0	2	2	19	26	45	19	28	47
共同獣医学科	35		18	21	39	12	26	38	20	18	38	17	23	40	17	23	40				84	111	195
工学部	521	70	420	130	550	430	123	553	458	141	599	572	138	710							1,880	532	2,412
生命工学科	77	11	34	43	77	48	33	81	48	43	91	50	44	94							180	163	343
応用分子化学科	46	5	28	21	49	27	18	45	37	16	53	38	21	59							130	76	206
有機材料化学科	41	5	27	18	45	30	14	44	29	19	48	36	16	52							122	67	189
化学システム工学科	35	5	29	9	38	23	11	34	28	16	44	31	11	42							111	47	158
機械システム工学科	116	16	116	11	127	111	11	122	124	16	140	155	14	169							506	52	558
物理システム工学科	56		49	11	60	45	15	60	44	8	52	62	11	73							200	45	245
電気電子工学科	88	20	80	10	90	95	11	106	94	7	101	117	11	128							386	39	425
情報工学科	62	8	57	7	64	51	10	61	54	16	70	83	10	93							245	43	288
合計	821	70	586	280	866	580	290	870	622	302	924	771	299	1,070	17	25	42	19	26	45	2,595	1,222	3,817

※「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5日(金)	10:00~12:30 14:00~16:30	環境資源科学科
8月8日(月)	10:00~12:30 14:00~16:30	応用生物科学科
8月9日(火)	10:00~12:30 14:00~16:30	共同獣医学科
8月10日(水)	10:00~12:30 14:00~16:30	生物生産学科 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	7/9、7/16、7/23、7/26、7/30 ・学科別キャンパスツアー(10:00~) ・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	6/11 (10:00~16:30)

## 工学部説明会

開催日	時間	学科名
8月4日(木)	10:00~13:00 14:00~17:00	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
8月5日(金)	14:00~17:00	生命工学科
	10:00~13:00 14:00~17:00	応用分子化学科 有機材料化学科 化学システム工学科
11月12日(土)	未定	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 物理システム工学科 電気電子工学科 情報工学科

### 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

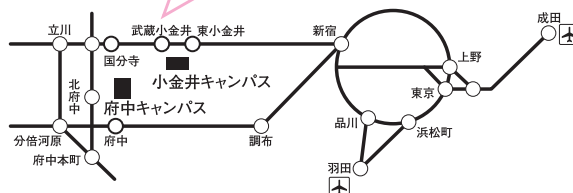
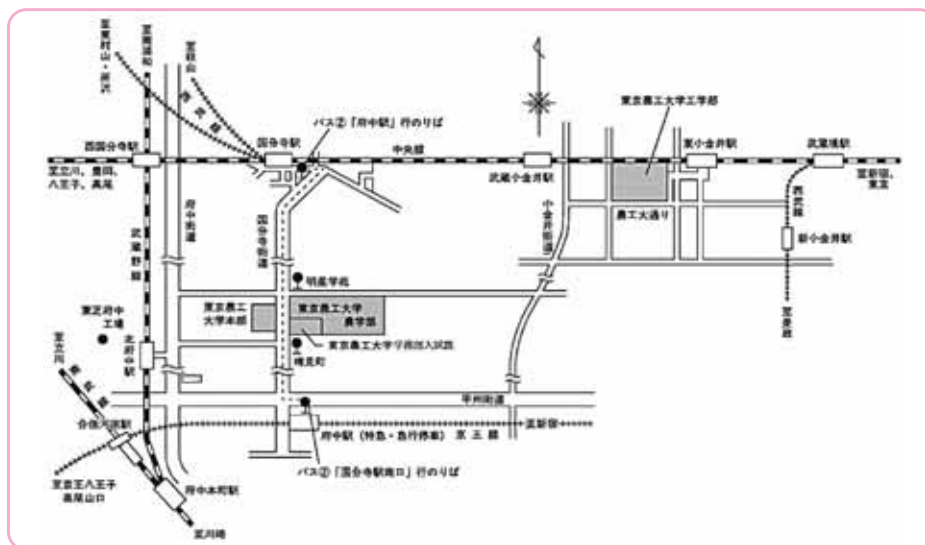
本学Webサイトからの申し込み  
<http://www.tuat.ac.jp/admission/opencampus/index.html>

### 工学部問い合わせ先

工学部総務室  
 ☎(042)388-7003  
 E-mail k-koho@cc.tuat.ac.jp

## 学園祭 11月11日(金)12日(土)13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2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28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)

### 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)

■ 私費外国人留学生  
学力検査（日本語）



# 平成28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	配点合計
理科	物理(Z)	大問1～3 各50点	150点
	化学(Z)	大問1 35点, 大問2 40点, 大問3 35点, 大問4 40点	150点
	生物	大問1 40点, 大問2 35点, 大問3 40点, 大問4 35点	150点
英語(Z)		大問1 44点, 大問2 68点, 大問3 88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 29.2点, 大問2 33.3点, 大問3 29.2点, 大問4 33.3点	125点
	生物	大問1 33.3点, 大問2 29.2点, 大問3 33.3点, 大問4 29.2点	125点
英語(Z)		大問1 22点, 大問2 34点, 大問3 44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	配点合計
英語(K)	大問1 100点, 大問2 120点, 大問3 120点, 大問4 60点	400点

### 工学部

教科等	大問の配点	配点合計
英語(K)	大問1 50点, 大問2 60点, 大問3 60点, 大問4 30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

## ○私費外国人留学生入試

教科等	大問の配点	配点合計
日本語	大問1 100点, 大問2 100点	200点

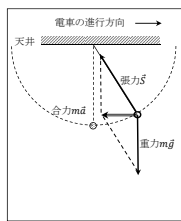
① 一般入試前期日程 (個別学力検査)  
 特別入試 (帰国子女 (農学部) および  
 社会人 (理科と英語のみ出題))

物 理 (乙)

< 解 答 例 >

1

[ 1 ] (1)



(2)  $m\vec{a} = \vec{S} + m\vec{g}$

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

(4)  $\theta = 5.7^\circ$   $\theta \approx \tan\theta = 0.10$  の角度より [度]

(5)  $S = m\sqrt{g^2 + a^2}$  [N]

(6)  $K = \frac{mg}{L}$  [N/m]      (7)  $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$  [s]

(8)  $\left(\frac{T_1}{T_0}\right)^2 = \frac{g}{\sqrt{g^2 + a^2}}$

[ 2 ] (1) (イ)

遠心力 ( 慣性力 でも可)

(2)  $f = \frac{mV^2}{r}$  [N]

(ロ) 右

(3)  $r = \frac{V^2}{\theta g}$  [m]

(4)  $5.1 \times 10^2$  [m] (510 [m] でも可) [m]

2

[ 1 ] (1)

$l_0 = \frac{Mg}{BL \tan\theta}$  [A]      (2)  $X_0 = \frac{BEL}{Mg \tan\theta}$  [m]

(2) (オ)

[ 3 ] (1)

金属棒の運動方程式  $Ma = iBL \cos\theta - Mg \sin\theta$

(2)  $i = \frac{1}{X_1} [E - vBL \cos\theta]$  [A]

(3)  $F = \frac{BEL \cos\theta}{X_1} - Mg \sin\theta$  [N]       $k = \frac{(BL \cos\theta)^2}{X_1}$  [kg/s]

(4)

金	属	棒	の	加	速	度	が	正	で	あ	る	た	め	、	時	間	の	経	過
と	と	も	に	速	さ	が	増	大	し	、	速	さ	に	比	例	す	る	抵	抗
力	が	増	大	す	る	、	や	が	て	抵	抗	力	が	F	と	同	じ	大	き
さ	に	速	し	、	加	速	度	が	ぜ	ろ	と	な	る	か	ら	、	、	、	、

(5)

$v_0 = \frac{1}{BL \cos\theta} (E - \frac{MgX_1 \tan\theta}{BL})$  [m/s]

(6)

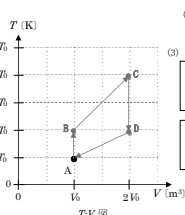
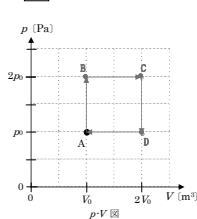
$P_M = \frac{Mg}{BL} \tan\theta (E - \frac{MgX_1 \tan\theta}{BL})$  [W]

- 1 -

- 2 -

3

[ 1 ] (1)



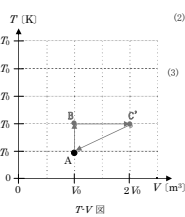
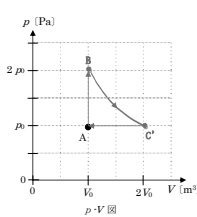
(2)  $p_0 = \frac{\rho_{\text{ext}} + mg}{S}$  [Pa]

- (ア) 状態方程      (イ) 圧力  
 (ウ) 温度      (ロ) 比例

(4) (オ) (b)      (カ) (g)      (キ) (k)

(5)  $M_0 = S p_0 / g$  [kg]      (6)  $W = p_0 V_0$  [J]      (7)  $e = 2/13$

[ 2 ] (1)



(2) (ク)  $S p_0 Mg$       (ケ)  $S p_0 + Mg$

- (コ) 大きい      (サ)  $p \cdot V$   
 (シ) 面積



化学(Z)  
＜ 解答例 ＞

1

(ア)	1.7	(イ)	7	(ウ)	1.7
-----	-----	-----	---	-----	-----

(2) (考え方と計算過程)  
元素 X は塩素で、陽子が 17 個もつ。したがって、中性子を 18 個もつ同位体の質量数は 35.0、中性子を 20 個もつ同位体の質量数は 37.0 である。塩素の原子量は 35.5 なので、中性子を 20 個もつ同位体 (質量数 37.0 の同位体) の割合を x (%) とすると、下記の式が成り立つ。  
 $35.0 \times (100-x)/100 + 37.0 \times x/100 = 35.5$   
この式を解くと、 $3500-35.0x+37.0x=3550$   $2.0x=50$   $\therefore x=25$  (答) 2.5 (%)

(3) (考え方と計算過程)  
元素 X は塩素で、原子量は 35.5 であり、塩素単体は Cl<sub>2</sub> で分子量は 71.0 である。  
気体の状態方程式  $PV=nRT$  で、圧力 P は  $1.0 \times 10^5$  [Pa]、mol 数 n は  $2.0/71.0$  [mol]、気体定数 R は  $8.3 \times 10^3$  [Pa・L/(K・mol)]、温度 T は  $273+27$  [K] =  $300$  [K] なので、  
 $V=nRT/P = (2.0/71.0) \times (8.3 \times 10^3) \times 300 / (1.0 \times 10^5) = 0.701 \approx 0.70$  (答) 0.70 [L]

(エ)	次亜塩素酸	(オ)	塩化水素	(カ)	次亜塩素酸イオン
下線部 (b)	Cl <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O ⇌ HClO + HCl				
下線部 (c)	HClO ⇌ ClO <sup>-</sup> + H <sup>+</sup>				
下線部 (d)	NaClO + 2HCl → NaCl + H <sub>2</sub> O + Cl <sub>2</sub>				

(キ)	2	(ク)	2	(ケ)	3
-----	---	-----	---	-----	---

(6) (ア) 3

塩素	性	条	件	で	(エ)	と	(オ)	の	電	離	で	生	じ	る	水	素	イ	オ	
ン	が	消	費	さ	れ	る	た	め	、	進	離	が	さ	ら	に	進	み	(エ)	と
)	が	減	少	す	る													(オ)	

▲60字

2

①	$3Fe_2O_3 + CO \rightarrow 2Fe_3O_4 + CO_2$	②	$Fe_2O_3 + CO \rightarrow 3FeO + CO_2$
③	$FeO + CO \rightarrow Fe + CO_2$		

(2) (考え方と計算過程)  
 $Fe_2O_3 + 3CO \rightarrow 2Fe + 3CO_2$  より 1 mol の  $Fe_2O_3$  から 2 mol の Fe が生成される。  
 $Fe_2O_3=160$ 、 $Fe=56$ 、質量パーセント濃度は固体状態においても溶液の濃度の計算法を用いられるとして、鉄の濃度は 96 [%] なので  
 $1.0 \times 10^3 \times 1/2 \times 160/56 \times 0.96 = 1.4 \times 10^3$  [kg] (答)  $1.4 \times 10^3$  [kg]

(3) (1) (考え方と計算過程)  
 $2CO + O_2 \rightarrow 2CO_2$  の反応が生じて、  
 $O_2$  の分圧は  $(2.0-1.7) \times 10^6$   
 $= 3.0 \times 10^5$  [Pa]  
 $CO$  の分圧は  $O_2$  の分圧の 2 倍で  
 $6.0 \times 10^5$  Pa。  
その物質量は  
 $6.0 \times 10^5 \times 8.3 \times 10^3$   
 $= 5.0 \times 10^3 \times 300$   
より  $n = 2.0 \times 10^3$   
(答)  $2.0 \times 10^3$  [mol]

(2) (考え方と計算過程)  
水酸化ナトリウムに吸収された  $CO_2$  の分圧は  $(17-9.5) \times 10^5$   
 $= 7.5 \times 10^5$  [Pa]。  
混合気体中の  $CO_2$  の分圧は  $(7.5-6.0) \times 10^5 = 1.5 \times 10^5$  [Pa]  
 $1.5 \times 10^5 \times 8.3 \times 10^3$   
 $= n \times 8.3 \times 10^3 \times 300$   
より  $n = 5.0 \times 10^2$   
(答)  $5.0 \times 10^2$  [mol]

(3) (考え方と計算過程)  
 $2C + O_2 \rightarrow 2CO$ 、 $C + O_2 \rightarrow CO_2$  より  
鉄中で酸化した炭素のモル数は生成した CO と  $CO_2$  の和に等しく  $(2.0+0.5) \times 10^3 = 2.5 \times 10^3$  [mol] で、重量は  $2.5 \times 10^3 \times 12 = 30$  [kg]。  
鉄中の炭素は 40 kg なので、鋼中の炭素は  $40-30=10$  [kg]。  
よって  $10/(1000-30) \times 100 = 1.0$  [%]  
(答) 1.0 [%]

(4) 大  
小  
体積  
温度 [°C]

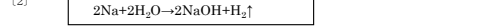
3

(1) (1)	2 個
---------	-----

(2) (考え方と計算過程)  
単位格子の対角線長が  $(\sqrt{3}a)$  が原子半径  $r$  の 4 倍に相当するので、  
 $\sqrt{3}a = 4r$ 。  $\therefore a = 4r/\sqrt{3}$ 。  
(答)  $4r/\sqrt{3}$  [cm]

(3) (考え方と計算過程)  
単位格子 1 個当たりの質量は  $2M/N_A$ 、体積は  $(4r/\sqrt{3})^3$ 。  
一方、 $\rho$  は質量÷体積で与えられるので、  
 $\rho = (2M/N_A) \div (4r/\sqrt{3})^3 = \frac{3\sqrt{3}M}{32Nr^3}$   
(答)  $\frac{3\sqrt{3}M}{32Nr^3}$  [g/cm<sup>3</sup>]

(4) (計算過程)内  
 $\frac{3\sqrt{3}M}{32Nr^3} = \frac{3\sqrt{3} \times 23}{32 \times 6.0 \times 10^{23} \times (1.854 \times 10^{-8})^3} = \frac{3\sqrt{3} \times 23}{3 \times 1.7 \times 25} \times 10^{-24}$   
 $= \frac{3\sqrt{3} \times 23}{3 \times 1.7 \times 25} \times 10^{-24} = 0.95$  [g/cm<sup>3</sup>]  
(注)「分式の有理化」や「括弧の代入」等の操作の他に、 $0.5 \times 10^{-10} = 0.5 \times 10^{-10}$  の範囲で上記の値とは異なった計算結果が得られる。このようなケースでも計算過程が妥当であれば採点される。  
(答)  $0.95 \times 10^3$  [g/cm<sup>3</sup>] (注)



(ア) 金属ナトリウム(…?) ナトリウム	(イ) 石油	(ウ) 大きい	(エ) 沈降(…降下)
(オ) 蒸留水(…?) 蒸留水	(カ) 小さい	(キ) 水素	(ク) 浮上(…上昇)

(4) (考え方と計算過程)  
(設問(2)の反応式より)ナトリウム 1 mol あたり 0.5 mol の水素が発生する。ナトリウム 0.23 g (=0.01 mol) に相当するので、水素は 0.005 mol 発生する。  
(答)  $5.0 \times 10^{-3}$  [mol]

(5) (考え方と計算過程)  
(設問(2)の反応式より)水溶液中にはナトリウム 1 mol あたり 1 mol の水酸化ナトリウムイオンが生成する。溶液の体積は 200 mL なので、NaOH の濃度は  $5.0 \times 10^{-2}$  mol/L になる。従って、水素イオン濃度は  
 $[H^+] = \frac{1.0 \times 10^{-14}}{[OH^-]} = \frac{1.0 \times 10^{-14}}{5.0 \times 10^{-2}} = 2 \times 10^{-13}$  [mol/L]  
 $\therefore pH = -\log_{10}[H^+] = -\log_{10} 2 + 13 = 12.7$   
(答) pH = 12.7

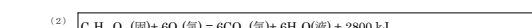
4

(ア)	(イ)	(ウ)
構造式	構造式	構造式
化合物名 ナトリウムフェノキシド	化合物名 ナリチル酸ナトリウム	化合物名 ナリチル酸

(2) (エ) (その他、フェノールと水素原子 1 個の結合を正答とする) 炭酸水素ナトリウム  
(オ) (その他、弱酸が反応生成する酸と正答とする) 塩酸  
操作 1 の化学反応式  $NaHCO_3 + C_6H_4COOH \rightarrow C_6H_4COONa + H_2O + CO_2$  等  
操作 2 の化学反応式  $C_6H_4COONa + HCl \rightarrow C_6H_4COOH + NaCl$  (炭酸添加の場合) または  $2C_6H_4COONa + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + 2C_6H_4COOH$  等

(カ)	(キ) CH <sub>3</sub> -OH	(ク) H-O-H
試薬 塩化鉄(Ⅲ)	(ケ) フェノール	

(1) (ア) グルコース (またはブドウ糖)	(イ) 肝臓	(ウ) 分枝、枝分かれ、枝分かれ状になった部分、等
(エ) ヨウ素デンプン	(カ) 加水 (または酵素)	



(3) (考え方と計算過程)  
1 日あたりの酸素消費量は、 $\frac{210 \times 10^3 [L/min] \times 60 [min/h] \times 24 [h/day]}{22.4 [L/mol]} = 13.5$  [mol/day]  
グルコース燃焼の熱化学方程式より、 $O_2$  を 6 mol を消費して、2800 kJ の熱が発生する。このため、1 日あたりに生成する熱量は、  
 $2800 \times \frac{13.5}{6} = 6.3 \times 10^3$  [kJ/day]  
(答)  $6.3 \times 10^3$  [kJ]

生物  
＜ 解答例 ＞

1

- I.  
問1 吸水による細胞小器官の破壊を防ぐため。(19文字)  
問2 (ア) C,D (イ) D (ウ) A,B (エ) × (オ) B

II.

- 問3 酵素名：コハク酸脱水素酵素  
理由：酵素反応により還元されたメチレンブルーが、空気中の酸素によって酸化され、青色に戻るのをふせぐため。(49文字)  
問4 (ア) A (イ) C (ウ) A

III.

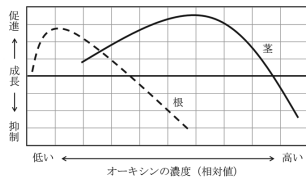
- 問5 バスツール効果  
問6 30.8 mg  
問7 オオムギの種子は、吸水により発芽シアミラーゼを合成する。このアミラーゼによって、胚乳中のデンプンを糖に分解する必要があるため。(63文字)

- 1 -

3

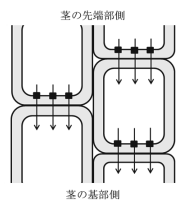
- 問1 ① 膨圧(浸透圧, 吸水力も可とする) ② 茎頂分裂 ③ 光受容体 ④ フォトリピン  
⑤ 光屈性 ⑥ インドール酢酸(または IAA) ⑦ セルロース  
問2 名称：クリプトクロム 記号：(イ)

問3



根は茎に比べてオーキシン感受性が高く、茎の成長が促進される濃度でも根の成長は阻害される。オーキシン濃度は光の当たらない側が高く、茎ではその部位で成長が促進されるが、根では抑制される。従って、根と茎では屈曲の方向が逆になると考えられている。(119文字)

問4

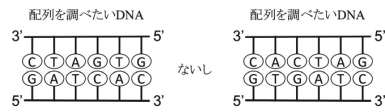


- 問5 在来品種と高収量品種とを交雑し、そのF<sub>1</sub>個体の草丈とジベレリン含量を測定して、在来品種と同等または高収量品種よりも高くなることを確認することで、sd1遺伝子が劣性遺伝子であることを明らかにする。また、F<sub>2</sub>集団で、ジベレリン含量と草丈が高収量品種と同等の値を示す個体が1/4の確率で生じることを確認することで、sd1遺伝子によるジベレリン含量の減少と草丈の低下を明らかにする。(187文字)

- 3 -

2

- 問1 ㉞ DNAポリメラーゼ あるいは DNA合成酵素  
㉟ 電気泳動法 ㊱ プラスミド  
問2 95℃の溶液中では、DNAの2本鎖が分かれ2本のヌクレオチド鎖となる。60℃の溶液中では、プライマーがヌクレオチド鎖の相補的な配列に結合する。72℃の溶液中では、DNAポリメラーゼにより、プライマー結合部位からDNAが合成される。(115文字)  
問3 DNAを切断する酵素 制限酵素  
DNAをつなぐ酵素 DNAリガーゼ  
問4 形質転換 あるいは 遺伝子導入  
問5 大腸菌から抽出したDNAを鋳型として、目的の遺伝子の配列と相補的に結合するプライマーを用いてPCRを行う。目的の遺伝子導入がある場合はDNA断片が大量に増幅され、導入がない場合は増幅されない。(96文字)  
問6 アグロバクテリウム  
問7 伸長中のDNA鎖に取り込まれることによりDNA鎖の合成をその位置で止める。(37文字)  
問8

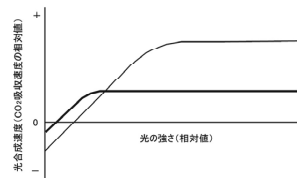


- 問9 イ, ウ

- 2 -

4

- 問1 (N-) G-R  
問2 土壌の形成 (5文字) または 腐植の蓄積 (5文字)  
問3 草原では現存量の多くを光合成器官である葉が占めるのに対して、森林では非光合成器官である幹や根の割合が大きく、呼吸による損失が大きいため。(68文字)  
問4 極相 または クライマックス  
問5 (イ), (エ)  
問6



\*aよりも光補償点が高い、光飽和点が高い、飽和光合成速度が小さい、呼吸速度が小さい、という4条件が満たされた曲線が描かれていること。

- 問7 遷移初期の明るい環境では、強い光のもとでの光合成速度が大きい陽樹の成長が早く、森林の優占種となる。しかし、森林が発達して林内が暗くなると、呼吸速度が大きい陽樹の芽生えは成長量が低下し、呼吸速度が小さい陰樹の芽生えの光合成速度が陽樹を上回るようになる。そのため、陰樹の芽生えのほうが生き残りやすくなり、樹種の交代が起こる。(160文字)  
\*陽樹、陰樹、飽和光合成速度、光補償点などの用語は用いなくてもよい。

- 4 -

英語 (Z)  
< 解答例 >

1

- [1] 学校以外では特に役に立たない。 (15 字)
- [2] X: math 別解 it  
Y: an algorithm 別解 math / math at work
- [3] A
- [4] B

2

- [1] taking courses  
別解 doing well in courses  
getting the right answers on tests
- [2] 知らないことは無限にあること。 (15 字)
- [3]
- ① 研究をすることがいかに大変かを学生に理解させていないこと。
- ② どうしたら生産性に結びつくような愚かさを持てるかをきちんと教えていないこと。
- [4] E, F

- 1 -

- 2 -

3

- [1]
- |                   |       |
|-------------------|-------|
| A. horizontal     | B. 20 |
| C. twice / double | D. by |
- [2]
- |              |                 |
|--------------|-----------------|
| 1. slight    | 2. peak         |
| 3. declined  | 4. competition  |
| 5. gradually | 6. Consequently |
| 7. caused    | 8. difference   |
- [3] (a) 2 (b) 3

[4]

There are two important factors I always consider before buying a new smartphone. First, I prefer a smartphone with a high internet connection speed, as it allows easy access to many sites. Moreover, I would like it to have a high resolution camera to be able to take beautiful pictures.  
(50 words)

- 3 -

数学 (Z)

< 解答例 >

1

(1) 答  $(2t+1, 2t-2, -2t-2)$

(2) 解  $\vec{AB} = (-2, -2, 2)$  と  $\vec{CP} = (2t-1, 2t-4, -2t+2)$  が垂直であることより  
 $\vec{AB} \cdot \vec{CP} = -2(2t-1) - 2(2t-4) + 2(-2t+2) = 14 - 12t = 0$

よって、このとき  $t = \frac{7}{6}$  である。

答  $t = \frac{7}{6}$

(3) 解  $\vec{DP} = (2t-1, 2t-6, -2t+2)$ ,  $\vec{DC} = (0, -2, 0)$  であり、また、Q が線分 OB を 3:2 に外分することより  $\vec{OQ} = 3\vec{OB} = (-3, -12, 0)$  で、 $\vec{DQ} = (-5, -16, 4)$  であるから、 $\vec{DP} = r\vec{DC} + s\vec{DQ}$  が成り立つことは、 $r, s, t$  が次の連立 1 次方程式の解であることと同値である。

$$\begin{cases} 2t-1 = -5s \\ 2t-6 = -2r-16s \\ -2t+2 = 4s \end{cases}$$

これを解いて  $r = 8, s = -1, t = 3$  を得る。

答  $r = 8, s = -1, t = 3$

(4) 解  $t = 3$  のとき [3] より、 $\vec{DP} = 8\vec{DC} - \vec{DQ}$  である。直線 DP と直線 CQ の交点を R とおく。点 R が直線 DP 上にあるから、 $\vec{DR} = k\vec{DP}$  となる実数  $k$  がある。このとき、 $\vec{DR} = k(8\vec{DC} - \vec{DQ}) = 8k\vec{DC} - k\vec{DQ}$  であり、点 R が直線 CQ 上にあることより右辺の係数の和が  $8k - k = 1$  であるから、 $k = \frac{1}{7}$  がわかる。よって

$$\vec{OR} = \vec{OD} + \vec{DR} = \vec{OD} + \frac{1}{7}\vec{DP} = (2, 4, -4) + \frac{1}{7}(5, 0, -4) = \left(\frac{19}{7}, 4, -\frac{32}{7}\right)$$

の成分が点 R の座標である。

答  $\left(\frac{19}{7}, 4, -\frac{32}{7}\right)$

(5) 解  $\vec{CP} = (2t-1, 2t-4, -2t+2)$ ,  $\vec{CD} = (0, 2, 0)$  であるから、 $\theta = \angle DCP$  とおくと、 $\cos \theta = \frac{\vec{CD} \cdot \vec{CP}}{|\vec{CD}| |\vec{CP}|} = \frac{2t-4}{|\vec{CP}|}$ ,  $\sin \theta = \frac{\sqrt{8t^2 - 12t + 5}}{|\vec{CP}|}$  となる。

よって、 $S(t) = \frac{1}{2} |\vec{CD}| |\vec{CP}| \sin \theta = \sqrt{8t^2 - 12t + 5} = \sqrt{8\left(t - \frac{3}{4}\right)^2 + \frac{1}{2}}$  であり、 $t = \frac{3}{4}$  のとき  $S(t)$  は最小値  $\frac{\sqrt{2}}{2}$  をとることがわかる。

答  $t = \frac{3}{4}$  のとき  $S(t)$  は最小値  $\frac{\sqrt{2}}{2}$  をとる。

3

(1) 解

$$f'(x) = -ae^{-ax} \tan^2 x + e^{-ax} \cdot \frac{2 \tan x}{\cos^2 x} = \frac{e^{-ax} \tan x}{\cos^2 x} (2 - a \sin x \cos x)$$

であるから、 $f'\left(\frac{\pi}{4}\right) = e^{-\frac{\pi}{4}}(4-a) = 0$  より、 $a = 4$  を得る。

答  $a = 4$

(2) 解 [1] の計算より

$$f'(x) = \frac{ae^{-ax} \tan x}{2 \cos^2 x} \left(\frac{4}{a} - \sin 2x\right)$$

であり、 $-\frac{\pi}{3} < x < \frac{\pi}{3}$  において  $\frac{ae^{-ax}}{2 \cos^2 x} > 0$  であるから、 $f'(x) = 0$  となるのは、 $\tan x = 0$  または  $\sin 2x = \frac{4}{a}$  の場合である。 $-\frac{\pi}{3} < x < \frac{\pi}{3}$  において  $\tan x = 0$  となる  $x$  は  $x = 0$  のみである。一方、 $\frac{4}{a} > 0$  であることと、 $x = \frac{\pi}{3}$  のとき  $\sin 2x = \sin \frac{2\pi}{3} = \frac{\sqrt{3}}{2}$  であることに注意すると、 $-\frac{\pi}{3} < x < \frac{\pi}{3}$  において曲線  $y = \sin 2x$  と直線  $y = \frac{4}{a}$  がちょうど 2 点で交わるための条件は、 $\frac{\sqrt{3}}{2} < \frac{4}{a} < 1$ 、すなわち、 $4 < a < \frac{8\sqrt{3}}{3}$  であることがわかる。したがって、方程式  $f'(x) = 0$  が区間  $-\frac{\pi}{3} < x < \frac{\pi}{3}$  にちょうど 3 個の解をもつための条件は、 $4 < a < \frac{8\sqrt{3}}{3}$  である。

答  $4 < a < \frac{8\sqrt{3}}{3}$

(3) (1) 解 (2) より、 $x_1 = 0$  であり、区間  $x_2 < x < x_3$  において  $f'(x) < 0$  である。明らかに  $f(x_1) = 0 < f(x_3)$  であり、区間  $x_2 < x < x_3$  において  $f(x)$  は減少関数であるから、 $f(x_1) < f(x_3) < f(x_2)$  がわかる。

答  $y_1 < y_3 < y_2$

(2) 解 [2] より、 $\sin 2x_3 = \frac{4}{a}$  であり、 $\frac{\pi}{4} < x_3 < \frac{\pi}{3}$  である。 $\frac{\pi}{2} < 2x_3 < \frac{2\pi}{3}$  より  $\cos 2x_3 < 0$  であるから、 $\cos 2x_3 = -\sqrt{1 - \sin^2 2x_3} = -\frac{\sqrt{a^2 - 16}}{a}$  である。よって

$$\tan x_3 = \frac{\sin x_3}{\cos x_3} = \frac{2 \sin^2 x_3}{2 \sin x_3 \cos x_3} = \frac{1 - \cos 2x_3}{\sin 2x_3} = \frac{a + \sqrt{a^2 - 16}}{4}$$

答  $\tan x_3 = \frac{a + \sqrt{a^2 - 16}}{4}$

2

(1) 解  $w = a + bi$  より、 $w^2 = (a^2 - b^2) + 2abi$ ,  $-2\bar{w} = -2a + 2bi$  であるから、 $w^2 = -2\bar{w}$  の両辺の実部と虚部を比較して

$$\begin{cases} a^2 - b^2 = -2a \\ 2ab = 2b \end{cases}$$

を得る。これを条件  $b > 0$  の下で解くと、 $a = 1, b = \sqrt{3}$  を得る。

答  $a = 1, b = \sqrt{3}$

(2) 解 複素数  $\alpha_1, \bar{\alpha}_1$  を極形式で表すと

$$\alpha_1 = r^2(1 + \sqrt{3}i)^{-1} = r^2 \left\{ 2 \left( \cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3} \right) \right\}^{-1} = \frac{r^2}{2} \left\{ \cos \left( -\frac{\pi}{3} \right) + i \sin \left( -\frac{\pi}{3} \right) \right\}$$

$\bar{\alpha}_1 = \frac{r^2}{2} \left( \cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3} \right)$  であるから、 $\alpha_1, \bar{\alpha}_1$  はそれぞれ  $-\frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{3}$  を偏角にもつ。よって、 $\angle AOB$  の大きさは  $\frac{\pi}{3} - \left( -\frac{\pi}{3} \right) = \frac{2\pi}{3}$  である。

答  $\theta = \frac{2\pi}{3}$

(3) 解 複素数  $\alpha_n$  を極形式で表すと

$$\alpha_n = r^{n+1} \cdot 2^{2-3n} \left( \cos \frac{2-3n}{3} \pi + i \sin \frac{2-3n}{3} \pi \right)$$

であるから、その実部は

$$c_n = r^{n+1} \cdot 2^{2-3n} \cos \frac{2-3n}{3} \pi = r^{n+1} 2^{2-3n} (-1)^n \cos \frac{2}{3} \pi = \frac{r^2}{4} \left( -\frac{r}{8} \right)^{n-1}$$

答  $c_n = \frac{r^2}{4} \left( -\frac{r}{8} \right)^{n-1}$

(4) 解 数列  $\{c_n\}$  は初項  $\frac{r^2}{4}$ 、公比  $-\frac{r}{8}$  の等比数列である。 $r > 0$  より  $\frac{r^2}{4} \neq 0$  であるから、無限級数  $S = \sum_{n=1}^{\infty} c_n$  が収束する条件は  $\left| -\frac{r}{8} \right| < 1$  が成り立つことであり、 $r$  は正の実数よりこの条件は  $0 < r < 8$  となる。また、このとき  $S = \frac{r^2}{4} \cdot \frac{1}{1 - \left(-\frac{r}{8}\right)} = \frac{2r^2}{8+r}$  となる。したがって、 $S = \frac{8}{3}$  となるのは

$$3r^2 - 4r - 32 = (r-4)(3r+8) = 0$$

が成り立つときであり、 $0 < r < 8$  の範囲では、 $r = 4$  となる。

答  $r = 4$

4

(1) 答  $q = \frac{1}{p}$

(2) 解 曲線  $C_1: y = \log x + 2$  について  $\frac{dy}{dx} = \frac{1}{x}$  であるから、 $C_1$  上の点  $(p, \log p + 2)$  における接線の方程式は、 $y = \frac{1}{p}(x-p) + \log p + 2$ 、すなわち、 $\ell_1: y = \frac{1}{p}x + \log p + 1$  である。同様に、 $q$  を正の実数として、点  $(q, -\log q)$  における  $C_2$  の接線の方程式は、 $y = -\frac{1}{q}(x-q) - \log q = -\frac{1}{q}x - \log q + 1$  であり、 $\ell_1$  と  $\ell_2$  が垂直であるから (1) より  $q = \frac{1}{p}$  である。したがって、 $\ell_2$  の方程式は、 $\ell_2: y = -px + \log p + 1$  である。

答  $y = -px + \log p + 1$

(3) 解  $\ell_1$  と  $\ell_2$  の交点は  $R(0, \log p + 1)$ 、 $Q$  の座標は  $\left(\frac{1}{p}, \log p\right)$  であるから、 $PR = \sqrt{p^2 + 1}$ 、 $QR = \sqrt{\frac{1}{p^2} + 1}$  であり、仮定より  $\sqrt{3} = \tan \angle RPQ = \frac{QR}{PR} = \frac{1}{p}$  であるから、 $p = \frac{\sqrt{3}}{3}$  を得る。このとき直線 PQ の方程式は、 $y = -\sqrt{3}(x - \sqrt{3}) - \frac{1}{2} \log 3$  であり、 $C_1$  と  $C_2$  の交点の座標は  $\left(\frac{1}{e}, 1\right)$  である。したがって、求める面積  $S$  は

$$S_1 = \int_{\frac{1}{e}}^{\frac{\sqrt{3}}{3}} \{\log x + 2 - (-\log x)\} dx$$

$$S_2 = \int_{\frac{\sqrt{3}}{3}}^{\sqrt{3}} \left\{ -\sqrt{3}(x - \sqrt{3}) - \frac{1}{2} \log 3 - (-\log x) \right\} dx$$

とおくと  $S = S_1 + S_2$  である。

$$S_1 = 2 \int_{\frac{1}{e}}^{\frac{\sqrt{3}}{3}} (\log x + 1) dx = 2 \left[ x \log x \right]_{\frac{1}{e}}^{\frac{\sqrt{3}}{3}} = -\frac{\sqrt{3}}{3} \log 3 + \frac{2}{e}$$

$$S_2 = \int_{\frac{\sqrt{3}}{3}}^{\sqrt{3}} \left( \log x + 1 - \sqrt{3}x + 2 - \frac{1}{2} \log 3 \right) dx$$

$$= \left[ x \log x - \frac{\sqrt{3}}{2} x^2 + \left( 2 - \frac{1}{2} \log 3 \right) x \right]_{\frac{\sqrt{3}}{3}}^{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3} \log 3$$

であるから、 $S = S_1 + S_2 = \frac{2}{e}$  とわかる。

答  $S = \frac{2}{e}$

## ② 一般入試後期日程（個別学力検査）

英 語 (K)  
< 解 答 例 >

①

[1] 我々が現在、これまで以上に人文学を必要とするのは、科学がとて大きな力を持っているからに他ならない。

[2] This is how things are

[3] 2

[4] 人文学が、政治であろうと、宗教、科学であろうと、全ての権威者の主張を崩しにかかること。  
(43字)

[5] what we are, where we came from, and even what we can be and should be

[6] 1

②

[1] The rise of the Pacific

[2] 3

[3] 2, 3 (順不同)

[4]

(A) 米国への輸出の割合

(B) アジア諸国への輸出の割合

[5] 3, 5, 6 (順不同)

- 1 -

- 2 -

③

[1]

A. 11 B. 9 C. 4 D. 2 E. 1 F. 5

[2]

(a) 2 (b) 4 (c) 1

[3]

2, 7, 8 (順不同)

[4]

has changed the way we use / is changing the meaning of / など

④

**(Sample Answer)**

I prefer to spend time with friends face-to-face. One reason is that face-to-face communication is quicker because talking directly is quicker than writing. Another reason is that face-to-face communication is deeper. For example, when you see someone's face, you can understand their emotions clearly. (44 words)

- 3 -

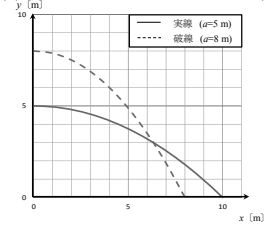
- 4 -

物理 (K)  
＜ 解答例 ＞

1

(1) (1)  $\rho(H-a)g$  [Pa] (2) (ア)  $\rho S_1 dy$  [kg] (イ)  $1/2 \rho S_1 dy v_0^2$  [J] (ウ)  $\rho S_1 dy g (H-a)$  [J] (エ)  $\sqrt{2g(H-a)}$  [m/s]

(3) 答えを導く過程  
水が飛び出した時刻を0とすると、時刻*t*における水平方向すなわち*x*軸方向の位置*x*は  $x = vt$  と表される。同様に時刻*t*における鉛直方向すなわち*y*軸方向の位置は、 $y = a - \frac{1}{2}gt^2$  と表される。この*x*と*y*に関する式から*t*を消去し、 $v_0$ を代入すると、 $y = a - \frac{x^2}{4(H-a)}$  が得られる。  
答  $y = a - \frac{x^2}{4(H-a)}$

(4)  (6) 答えを導く過程  
 $L = 2\sqrt{a(H-a)}$  は正值であり、根号の中も正值であることを考慮して根号の中を*G*と置くと、 $G = -\{(a - \frac{1}{2}H)^2 - \frac{1}{4}H^2\}$  より  $a = \frac{H}{2}$  のとき*G*は最大値をとる。そのとき*L*の最大値は  $L=H$   
答  $a = \frac{H}{2}$  (m) のとき、最大値  $L=H$  (m)

(5)  $L = 2\sqrt{a(H-a)}$  [m]

2

(1) (1) 点Bの座標  $(1.5\lambda, 0)$  (2) PBAの距離  $5\lambda$  [m]

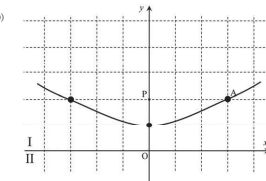
(3) (b) (4) (ア)  $\sqrt{x^2 + (y-2\lambda)^2}$  (イ)  $\sqrt{x^2 + (y+2\lambda)^2}$

(5)  $\sqrt{x^2 + (y+2\lambda)^2} - \sqrt{x^2 + (y-2\lambda)^2} = m\lambda$

(6) 答えを導く過程 上式に  $x=0$  を代入すると  $2y = m\lambda$  であるので、*m* の値を0から順に代入して、 $y=0, 2\lambda, 3\lambda/2, 2\lambda$  の5点となり、点Oと点Pを除くので3点 3個

(7) 答えを導く過程 (5)の式に  $y=2\lambda$  を代入すると、 $x > 0$  なので  $\sqrt{x^2 + (4\lambda)^2} - x = m\lambda$  これから  $x = \frac{16 - m^2}{2m} \lambda$ 、これが  $x > 0$  を満たす*m*の値は1, 2, 3の3種類なので、3点 3個

(8)  $m = 2$

(9) 

(2) (1)  $\frac{n_1}{n_2} \lambda$  [m] (2)  $\frac{\sqrt{10}}{2}$

(3) (ウ)  $\frac{\sqrt{10}}{5}$  (エ)  $\frac{5\sqrt{2}}{2}$  (オ)  $\frac{9\sqrt{2}}{2}$

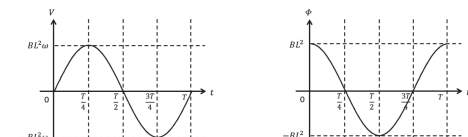
(4)  $(\frac{6}{5}\lambda, \frac{8}{5}\lambda)$  または  $(1.2\lambda, 1.6\lambda)$

- 1 -

- 2 -

3

(1) (1) (ア)  $\omega t$  [rad] (イ)  $\frac{L\omega}{2}$  [m/s] (ウ)  $\frac{eBL\omega}{2} \sin\omega t$  [N] (エ)  $\frac{BL\omega}{2} \sin\omega t$  [V/m] (オ)  $\frac{BL^2\omega}{2} \sin\omega t$  [V] (カ)  $0$  [V] (キ)  $\frac{2\pi}{\omega}$  [s] (ク)  $BL^2\omega \sin\omega t$  [V] (ケ)  $\phi = BL^2 \cos\omega t$  [Wb]

(2) 

(3) (4) 最大のとき  $(t, V) = (\frac{\pi}{4}, BL^2\omega), (\frac{3\pi}{4}, -BL^2\omega)$  0のとき  $(t, V) = (\frac{\pi}{2}, 0), (T, 0)$   
 $(\frac{\pi}{2\omega}, BL^2\omega), (\frac{3\pi}{2\omega}, -BL^2\omega)$  も可  $(\frac{\pi}{\omega}, 0), (\frac{2\pi}{\omega}, 0)$  も可

(2) (1) (1) (2)  $V_0$  [V] (2) 1次コイルおよび2次コイルには、コイルの巻数および単位時間あたりにコイルを貫く磁束の変化量に比例した誘導起電力が発生する。各コイルを貫く磁束は等しいため、 $|V_2| = \frac{n_2}{n_1} |V_1|$  となる。

(3)  $\frac{RP^2}{V_0^2}$  [J/s]

(4) 送電する電力が同じ場合、送電線中で発生するジュール熱は電圧の2乗に反比例して小さくなるため、

(2) (2) 別解  
時間  $\Delta t$  の間に磁束の中の磁束が  $\Delta\Phi$  だけ変化したとすると、1次コイルおよび2次コイルにはそれぞれ  $V_1(t) = -N_1 \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}, V_2(t) = -N_2 \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$  の誘導起電力が発生する。よって、 $|V_2| = \frac{n_2}{n_1} |V_1|$  となる。

評価ポイント

- 各コイルに発生する誘導起電力の大きさは、コイルの巻数に比例する。
- 各コイルに発生する誘導起電力の大きさは、単位時間あたりにコイルを貫く磁束の変化量に比例する。
- 各コイルを貫く磁束は等しい。

(2) (4) 別解

(4) 

送電する電力が同じ場合、送電線中で発生するジュール熱は電圧の2乗に反比例して小さくなるため、									
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

評価ポイント

電圧が大きいほど送電線で発生するジュール熱が小さくなることに触れていれればよい。

4

(1) (1)  $T_1^{(0)} = 340$  (K)

(2)  $T_2^{(0)} = 300$  (K)

(4)  $320$  (K)

(5) (ア)  $320$  (K) (イ)  $\frac{1}{2}$  (ウ)  $\frac{1}{2}$

(3)  $T_1^{(n)}, T_2^{(n)}$  (K)

(2) (1)  $T_1^{(n)} = \frac{C_1 T_1^{(n-1)} + C_0 T_2^{(n-1)}}{C_0 + C_1}$  (K)

(2)  $T_2^{(n)} = \frac{C_0 T_1^{(n-1)} + C_1 T_2^{(n-1)}}{C_0 + C_1}$  (K)

(3)  $T_1^{(n)} = \frac{C_1 T_1^{(0)} + (C_0 + C_1) T_2^{(0)}}{C_0 + C_1 + C_2}$  (K)

(4) 
$$\begin{cases} T_1^{(n)} - T_1^{(n-1)} = -\frac{\Delta Q^{(n)}}{C_1} \\ T_2^{(n)} - T_2^{(n-1)} = \frac{\Delta Q^{(n)}}{C_0 + C_2} \end{cases}$$
 より  $C_1 (T_1^{(n)} - T_1^{(n-1)}) = -(C_0 + C_2) (T_2^{(n)} - T_2^{(n-1)}) = -\Delta Q^{(n)}$   
よって  $C_1 T_1^{(n)} + (C_0 + C_2) T_2^{(n)} = C_1 T_1^{(n-1)} + (C_0 + C_2) T_2^{(n-1)}$   
両辺を  $C_0 + C_1 + C_2$  でわると  
$$\frac{C_1 T_1^{(n)} + (C_0 + C_2) T_2^{(n)}}{C_0 + C_1 + C_2} = \frac{C_1 T_1^{(n-1)} + (C_0 + C_2) T_2^{(n-1)}}{C_0 + C_1 + C_2}$$

(5)  $r = \frac{C_1 C_2}{(C_0 + C_1)(C_0 + C_2)}$  (6) (ア)  $T_c$  (イ)  $r$  (ウ)  $1-r$

化学 (K)  
< 解答例 >

1

(1) 金属イオンX:  $\text{Cu}^{2+}$  金属イオンY:  $\text{Zn}^{2+}$  金属イオンZ:  $\text{Ca}^{2+}$  (2) 化学式  $\text{Cu(OH)}_2$

(3) 反応式  $\text{Cu(OH)}_2 \rightarrow \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$

(4) 反応式  $\text{Cu(OH)}_2 + 4\text{NH}_3 \rightarrow [\text{Cu(NH}_3)_4]^{2+} + 2\text{OH}^-$  名称 テトラアンミン銅IIイオン

(5) (1) 反応式  $\text{FeS} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{S}$

(2) 電離平衡  $\text{HS}^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{S}^{2-}$  (3) モル濃度  $2.06 \times 10^{-1}$  mol/L

(4) 温度が一定ならば、一定量の溶液に溶ける気体の質量は、その気体の圧力（混合気体の割合は分圧）に比例する。

(5) 硫黄原子の酸化数は +4 から 0 に変化する。 酸化剤

(6) (1) 下線部①の反応式  $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$

(2) 下線部②の反応式  $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

(3) 加熱により、 $\text{CO}_2$  の溶解度が小さくなり、溶液中の  $\text{CO}_2$  の減少によって、化学平衡が沈殿生成の方向に移動するため、

(4) 答えを導く過程  
 $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$  なので、  
反応に使われた HCl の物質量は中和に使われた HCl の物質量  
 $2 \times 1.0 \text{ g} / 100 \text{ g mol}^{-1} = 1.0 \text{ mol} \rightarrow 20 \text{ mL} / 1000 \text{ mL} = x \text{ (mol/L)} \times 50 \text{ mL} / 1000 \text{ mL}$   
 $x = 0.80 \text{ mol/L}$  モル濃度  $8.0 \times 10^{-1}$  mol/L

2

(1) 0.7 (2) (イ) 緩衝

(3) 答えを導く過程  
 $K_b = K \cdot [\text{H}_2\text{O}] = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]} = \frac{C \cdot \alpha^2}{1-\alpha}$   
電離度  $\alpha$  は 1 よりも十分小さいので、 $1-\alpha \approx 1$  と見なせる。  
よって、 $K_b = C\alpha^2$ ,  $\alpha = \sqrt{\frac{1.7 \times 10^{-5}}{0.4}}$  答  $6.5 \times 10^{-3}$

(4) 答えを導く過程  
 $[\text{H}^+] = \frac{K_w}{[\text{OH}^-]} = \frac{1.0 \times 10^{-14}}{2.6 \times 10^{-3}} = 3.8 \times 10^{-12}$   
 $\text{pH} = -\log_{10}[\text{H}^+] = -\log_{10}(1.0 \times 10^{-14}) + \log_{10}(2.6 \times 10^{-3}) = 11.41$  答 11.4

(5) 答えを導く過程  
 $K_b = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]}$  より、 $[\text{OH}^-] = K_b \cdot \frac{[\text{NH}_3]}{[\text{NH}_4^+]}$   
 $\text{NH}_3$  の電離はほとんど無視でき、下記のように見なせる。すなわち、  
 $[\text{NH}_3] = 0.02 \text{ mol/200 mL} = 0.1 \text{ mol/L}$  (中和されずに残った  $\text{NH}_3$ )  
 $[\text{NH}_4^+] = 0.02 \text{ mol/200 mL} = 0.1 \text{ mol/L}$  ( $\text{NH}_4\text{Cl}$  の解離で生じた  $\text{NH}_4^+$ )  
従って、 $[\text{OH}^-] = 1.7 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$ ,  $\text{pH} = 14 - 4.77$  答 9.2





(6) (ア)  $\text{NH}_4\text{Cl}$  (イ)  $\text{NH}_4^+$  (ウ)  $\text{Cl}^-$  (ニ)  $\text{NH}_3$  (オ)  $\text{H}_3\text{O}^+$

(7) (イ) 酸性



(8) 答えを導く過程  
 $\text{NH}_4\text{Cl}$  の加水分解は、過剰の HCl のため無視できる。中和後に残った HCl の量によって pH が決まる。つまり、 $\text{pH} = 2.0$  ( $[\text{H}^+] = 0.01 \text{ mol/L}$ ) なので、残った HCl 水溶液の濃度は  $0.01 \text{ mol/L}$  となる。点 C から加えた HCl 水溶液の量を  $x$  とおくと、  
 $0.01 = \frac{0.2x}{100 + 200 + x}$  より、 $x$  を解くと 15.7894 ... (ウ) 216 mL

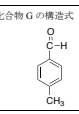
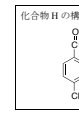
3

(1) 分子式  $C_8H_{10}O$

(2) 化合物Aの構造式  化合物Bの構造式  化合物Cの構造式  化合物Dの構造式 

(3) (ア) 水酸化ナトリウム水溶液 (イ) ジエチルエーテル (ウ) 塩酸  
 (i) F (ii) 上 (iii) 1 (iv) 上 (v) 2

(4) (1) (エ) D (オ) 黄 (2) 化合物Eの構造式  化合物Fの構造式   
 反応の名称 ヨードホルム反応

(3) 化合物Gの構造式  化合物Hの構造式 

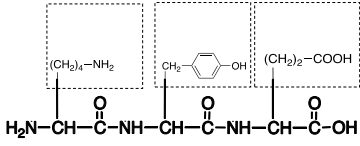
(5) 化合物 A 

化	合	物	A	は	分	子	間	で
水	素	結	合	を	形	成	す	る
で	、	沸	点	が	高	く	な	る

4

(1) (1) ニンヒドリリン (2) キサントプロテイン反応

(3) 反応の名称 ビウレット反応  
 呈色するペプチドの種類 トリペプチド  
 色 赤紫

(4)  (5) (c)

(2) (1) (あ) 水素 (い) ヘリックス (う) 二 (え) 三

(2) ジスルフィド結合 (S-S 結合、S-S結合も可) (3) 基質特異性 (4) (iii)

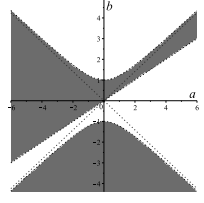
(5) 答えを導く過程  
 スクロースの分子量は342なので0.342gのスクロースは  $1.0 \times 10^{-3}$  molである。  
 過酸化水素の分子量は34なので27.2mgの過酸化水素は  $8.0 \times 10^{-4}$  molである。  
 式(b)よりグルコース1分子から1分子の過酸化水素が発生するので  
 グルコースは  $8.0 \times 10^{-4}$  molモル発生したことになる。  
 加水分解が完全に進行すればスクロース1分子から1分子の  
 グルコースが発生するので、この実験では  
 $8.0 \times 10^{-4} / 1.0 \times 10^{-3} \times 100 = 80\%$  のスクロースが加水分解された  
 ことになる。 80 %

数学 (K)  
 < 解答例 >

1

(1) (1) 解 3点O, P, Qを通る円の中心をC( $g, h$ )とおくと、 $CO = CP = CQ$ より  
 $g^2 + h^2 = (g-2)^2 + (h-a)^2 = (g-1)^2 + (h-b)^2$   
 が成り立つ。各辺から  $g^2 + h^2$  を引いて整理すると、次が成り立つことがわかる。  

$$\begin{cases} 4g + 2ah = a^2 + 4 \\ 2g + 2bh = b^2 + 1 \end{cases}$$
  
 3点O, P, Qが一直線上にないことより、 $a \neq 2b$  であることに注意して、上の2式から  $g$  を消去すると、円の中心Cの  $y$  座標  $h$  は  $h = \frac{a^2 - 2b^2 + 2}{2(a-2b)}$  と求まる。  
 答  $h = \frac{a^2 - 2b^2 + 2}{2(a-2b)}$

(2) 解 (1)で求めた円の中心の  $y$  座標が負となる条件は  
 $a > 2b$  かつ  $b^2 - \frac{a^2}{2} > 1$   
 または  
 $a < 2b$  かつ  $b^2 - \frac{a^2}{2} < 1$   
 が成り立つことと同値である。したがって、求める領域は右の図の灰色に塗られた部分である。ただし、境界線を含まない。  


(2) (1) 解 3点O, P, Qが一直線上にないとき、(1) (1)で示したようにO, P, Qから等距離にある点Cが決まり、Cを中心としO, P, Qを通る円が存在する。一方、直線と円の交点の個数は2個以下であるから、3点O, P, Qが一直線上にあるときには、O, P, Qを通る円は存在しない。したがって、3点O, P, Qを通る円が存在することは、O, P, Qが一直線上にないことと同値であり、これはさらに、 $a \neq 2b$  が成り立つことと同値である。  
 $a, b$  が  $1 \leq a \leq 6, 1 \leq b \leq 6$  を満たす整数の組  $(a, b)$  は36組ある。そのうち、 $a = 2b$  となる組は  $(a, b) = (2, 1), (4, 2), (6, 3)$  の3組であるから、求める確率は  $1 - \frac{3}{36} = \frac{11}{12}$  とわかる。  
 答  $\frac{11}{12}$

(2) 解 (1) (2)で求めた範囲にある組  $(a, b)$  のうち条件を満たすものは、 $(a, b) = (1, 1), (3, 2), (5, 3), (6, 4)$  の4組である。したがって、求める確率は  $\frac{4}{36} = \frac{1}{9}$  である。  
 答  $\frac{1}{9}$

2

(1) 解 以下、 $\log$  は自然対数を表すものとする。まず、 $e^t - x$  の符号が  $t = \log x$  の前後で変わること注意到して、 $f(x)$  の定義式の右辺を計算する。  
 •  $x \geq e^u$  のとき  

$$f(x) = \int_0^u (x - e^t) dt = [xt - e^t]_0^u = ux - e^u + 1$$
  
 •  $1 \leq x < e^u$  のとき  

$$f(x) = \int_0^{\log x} (x - e^t) dt + \int_{\log x}^u (e^t - x) dt = [xt - e^t]_0^{\log x} + [e^t - x]_{\log x}^u$$
  

$$= 2x \log x - (u+2)x + e^u + 1$$
  
 $u = 3$  のとき、 $e < e^u = e^3 < e^4$  であるから、 $f(e) = e^3 - 3e + 1, f(e^4) = 3e^4 - e^3 + 1$  を得る。  
 答  $f(e) = e^3 - 3e + 1, f(e^4) = 3e^4 - e^3 + 1$

(2) 解 上の計算より  

$$f(x) = \begin{cases} 2x \log x - (u+2)x + e^u + 1 & (1 \leq x < e^u) \\ ux - e^u + 1 & (x \geq e^u) \end{cases}$$
  
 となる。 $1 \leq x < e^u$  のとき、 $f'(x) = 2 \log x - u$  は  $f'(e^{\frac{u}{2}}) = 0$  なる増加関数であり、また、 $x \geq e^u$  において  $f(x)$  は傾き  $u > 0$  の1次関数であるから、 $f(x)$  の増減表は次のようになる。  

$x$	1	.....	$e^{\frac{u}{2}}$	.....	$e^u$	.....
$f'(x)$		-	0	+	+	+
$f(x)$	$e^u - u - 1$	$\searrow$	極小 $(e^{\frac{u}{2}} - 1)^2$	$\nearrow$	$ue^u - e^u + 1$	$\nearrow$

  
 増減表より、 $f(x)$  の最小値は、 $x = e^{\frac{u}{2}}$  における極小値  $f(e^{\frac{u}{2}}) = e^u - 2e^{\frac{u}{2}} + 1 = (e^{\frac{u}{2}} - 1)^2$  である。したがって、 $m(u) = (e^{\frac{u}{2}} - 1)^2$  である。  
 答  $m(u) = (e^{\frac{u}{2}} - 1)^2$

(3) 解 [2]より、 $m(2u) = \alpha m(u)$  は、 $(e^u - 1)^2 = \alpha (e^{\frac{u}{2}} - 1)^2$  と同値であり、 $(e^{\frac{u}{2}} - 1)^2 > 0$  より、これはさらに  

$$\alpha = \frac{(e^u - 1)^2}{(e^{\frac{u}{2}} - 1)^2} = (e^{\frac{u}{2}} + 1)^2$$
  
 と変形される。したがって、この式を満たす  $u > 0$  が存在するときの  $\alpha$  の値の範囲は  
 $\alpha > (e^{\frac{1}{2}} + 1)^2 = 4$   
 により与えられる。またこのとき、 $\sqrt{\alpha} - 1 = e^{\frac{u}{2}}$  より、 $u = 2 \log(\sqrt{\alpha} - 1)$  である。  
 答  $\alpha > 4, u = 2 \log(\sqrt{\alpha} - 1)$



### ③ 特別入試（私費外国人留学生）

#### 学力検査（日本語）

#### < 解答例 >

#### ①

- 問題1：情報を一時的に記憶する、情報を一時的に脳にメモする  
日常生活において必要な情報を一時的に保持して利用する
- 問題2：足早に歩ける能力、手先の器用さ
- 問題3：実験に参加した高齢者
- 問題4：並べられた20個の木片をひっくりかえす時間を測る実験
- 問題5：顔と点の位置
- 問題6：視覚情報ワーキングメモリーとの強い相関
- 問題7：今回の実験で、顔や空間上に関する記憶能力が強く歩行能力に関連していることがわかった。素早く歩くために、周囲の状況を的確に処理する必要があるためと考えられる。(78字)

#### ②

- 問題1 見つめあい、ふれあい
- 問題2 オキシトシン  
(働き) 母乳の分泌を促す、相手を信頼したくなる
- 問題3 親近感が高まるオキシトシンが、ヒトとイヌという種の違う動物の間で出ること。
- 問題4 犬と飼い主
- 問題5 ④
- 問題6 犬がヒトを見つめると、ヒトのオキシトシン値が上がり、ヒトは犬に話しかけたり、触ったりする。そうすると犬のオキシトシンが分泌され、犬は人に親近感を持ち、人を見つめる。こうして犬とヒトは絆を深める。(97字)
- 問題7 犬は人との触れ合いなどでオキシトシン値が上がり、人との絆を深めることができるが、オオカミは人とのアイコンタクトや触れ合いなどでオキシトシン値が上がらず、人と絆を築かない。





