

# 入試情報

## 平成24(平成23年度実施)年度入試結果 (平成25年度学部・編入学情報)

入試の種類について	1
平成25年度入学試験日程	2
平成25年度入学者選抜試験日程一覧	3
アドミッション・ポリシー	5
平成24年度入学試験結果の概要	
① 入学試験の種類および入学定員	6
② 試験科目・配点・時間等	7
③ 出願資格・要件等、選抜方法	9
平成25年度編入学試験概要	
① 平成25年度編入学試験の種類および入学定員	14
② 出願資格・要件等、選抜方法	15
平成24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(22・23・24年度)	19
② 合格最高・最低・平均点	22
③ 志願者・合格者の男女比	24
④ 志願者・合格者の現浪比	24
⑤ 志願者・合格者の都道府県別出身高等学校等調べ	25
平成24年度編入学試験結果	
① 志願者数・受験者数・合格者数・入学者数等(22・23・24年度)	26
平成24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	27
② 各科目の評価方法・評価ポイント	28
平成24年度入学試験問題	33
① 一般入試前期日程(個別学力検査)	34
② 一般入試後期日程(個別学力検査)	45
③ 特別入試(私費外国人留学生、推薦入試I、帰国子女)	52
入試Q&A	53
東京農工大学入学者選抜にかかる変更について(予告)	56
入試関係資料について	57
募集要項等の請求方法	57



平成24年7月  
東京農工大学

## 東京農工大学 入試情報（平成24年度入試結果） 正誤表

東京農工大学 入試情報（平成24年度入試結果）に一部誤りがありましたので、下記のとおり訂正いたします。

### 記

#### P. 1 入試の種類について

＜学部1年次入学試験＞ の表中の  
特別入試 推薦入試Ⅱ 入試概要等欄

(誤) 「大学入試センター試験の成績、推薦書、志望理由書及び調査書で  
総合評価する  
AO入試を実施します。」

↓

(正) 「大学入試センター試験の成績、推薦書、志望理由書及び調査書で  
総合評価する  
推薦入試を実施します。」

以 上

## 入試の種類について

### 〈学部1年次入学試験〉

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続をおこなった方は、後期日程を受験しても合格者となりません。	7・8
	後期日程				7・8
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及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。	9・10
	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。	9・10
	推薦入試Ⅰ	工学部 (有機材料化学科、 化学システム工学科)	課さない	学校長から推薦された者の中から、小論文、面接などの成績と調査書、推薦書及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。	9・10
	推薦入試Ⅱ	農学部 工学部	課す	大学入試センター試験の成績、推薦書、志望理由書及び調査書で総合評価するAO入試を実施します。	9・10 11・12
	帰国子女	農学部 工学部	課さない	日本国籍を有する者または日本国に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。	11・12
	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。	11・12
	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及び英語検定試験を受験している者を対象に入試を実施します。	11・12

### 〈学部編入学試験〉

	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)	近年の社会及び産業構造の変化に伴い、広く社会の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、短期大学及び高等専門学校卒業及び卒業予定者について、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。	15・16
工学部第3年次編入学	推薦入試	工学部 (物理システム工学科を除く)	志望学科の学問領域を専攻する意思が強く、学力(上位20%以内)・人物ともに優秀であって学校長が責任を持って推薦できる高等専門学校卒業見込者を対象に編入学試験を実施します。	15・16
	学力検査入試	工学部 (物理システム工学科を除く)	高等専門学校及び短期大学の卒業及び卒業予定者、学士号取得者、大学に一定期間以上在学した者、専修学校の専門課程の修了者及び修了予定者を対象に編入学試験を実施します。	15・16
	社会人特別入試	工学部 (物理システム工学科を除く)	入学時において企業等に正規の職員またはそれに準ずる者として1年以上勤務した経験のある者または勤務中の者で出願資格を満たす者を対象に編入学試験を実施します。	17・18
	農学部共同獣医学科 学士編入学試験 (2年次または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、文化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してもらうことを目的として、編入学試験を実施します。	17・18

# 平成25年度入学試験日程

## 〈学部1年次入学試験（予定）〉 ※

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25年1月28日(月) } 平成25年2月6日(水)	平成25年1月28日(月) } 平成25年2月6日(水)	2月25日(月)	3月6日(水)	3月15日(金)
	後 期 日 程				3月12日(火)	3月21日(木)	3月27日(水)
特 別 入 試	ゼミナール入試 (AO入試)	7月下旬	平成24年10月19日(金) } 平成24年10月25日(木) (但し第1回ゼミナール受付期間9/20~27)	平成24年10月19日(金) } 平成24年10月25日(木) (但し第1回ゼミナール受付期間9/20~27)	第一次選考 10月13日(土) 第二次選考 11月24日(土)	2月12日(火)	2月19日(火)
	SAIL入試 (AO入試) ☆大学入試センター試験を課さない		平成24年9月1日(土) } 平成24年9月7日(金)	平成24年9月1日(土) } 平成24年9月7日(金)	書類選考結果通知 9月14日(金) 最終選考 9月29日(土) } 9月30日(日)	10月19日(金)	12月19日(水)
	推薦入試Ⅰ ☆大学入試センター試験を課さない	8月下旬	平成24年11月1日(木) } 平成24年11月5日(月)	平成24年11月1日(木) } 平成24年11月5日(月)	書類選考結果通知 11月12日(月) 最終選考 11月20日(火)	12月7日(金)	2月19日(火)
	推薦入試Ⅱ		平成25年1月18日(金) } 平成25年1月24日(木)	平成25年1月18日(金) } 平成25年1月24日(木)		2月12日(火)	2月19日(火)
	帰国子女 (農学部) ☆大学入試センター試験を課さない		平成25年1月18日(金) } 平成25年1月24日(木)	平成25年1月18日(金) } 平成25年1月24日(木)	2月25日(月) } 2月26日(火)	3月6日(水)	3月15日(金)
	帰国子女 (工学部) ☆大学入試センター試験を課さない		平成24年11月1日(木) } 平成24年11月5日(月)	平成24年11月1日(木) } 平成24年11月5日(月)	11月20日(火)	12月7日(金)	2月19日(火)
	社会人 ☆大学入試センター試験を課さない		平成25年1月18日(金) } 平成25年1月24日(木)	平成25年1月18日(金) } 平成25年1月24日(木)	2月25日(月) } 2月26日(火)	3月6日(水)	3月15日(金)
私費外国人留学生 ☆大学入試センター試験を課さない	平成25年1月28日(月) } 平成25年2月6日(水)		平成25年1月28日(月) } 平成25年2月6日(水)	2月25日(月) } 2月26日(火)	3月6日(水)	3月15日(金)	

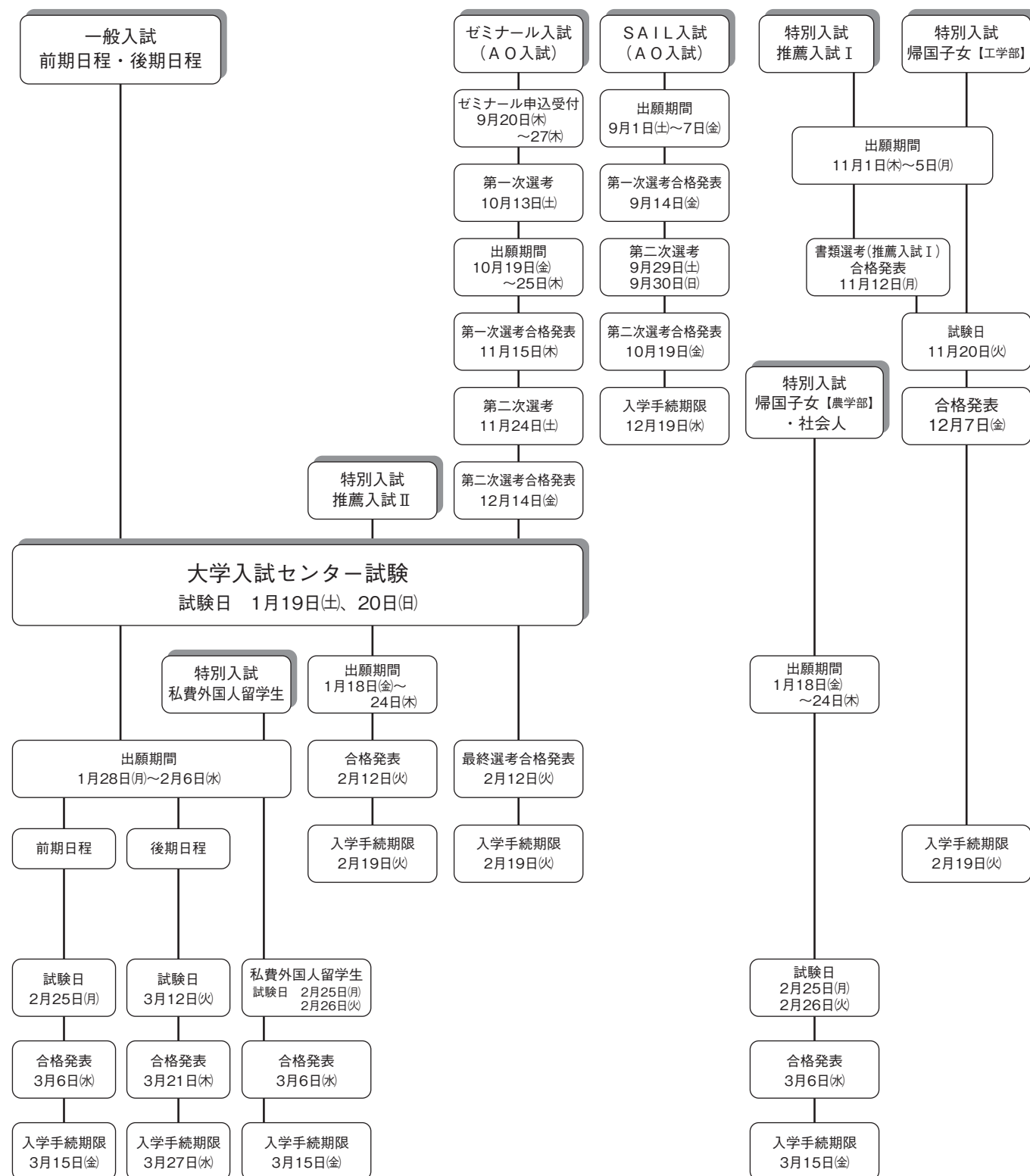
※ 〈学部1年次入学試験〉については予定ですので、必ず平成25年度の一般入試学生募集要項、特別入試学生募集要項およびAO入試学生募集要項で確認してください。

## 〈学部編入学試験〉

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			5月上旬	平成24年6月14日(木) } 平成24年6月21日(木)	7月5日(木)	7月13日(金)	平成25年3月13日(水)
工 学 部 第 3 年 次 編 入 学	推 薦 入 試	4月上旬	平成24年5月21日(月) } 平成24年5月24日(木)	平成24年5月21日(月) } 平成24年5月24日(木)	第一次選考(書類選考) 結果通知5月30日(水) 第二次選考(面接試験) 6月4日(月)	7月13日(金)	平成25年3月14日(木)
	学 力 検 査 入 試	4月上旬	平成24年6月20日(水) } 平成24年6月26日(火)	平成24年6月20日(水) } 平成24年6月26日(火)	7月5日(木) } 7月6日(金)	7月13日(金)	平成25年3月14日(木)
	社 会 人 特 別 入 試	4月上旬	平成24年6月20日(水) } 平成24年6月26日(火)	平成24年6月20日(水) } 平成24年6月26日(火)	7月5日(木)	7月13日(金)	平成25年3月14日(木)
共 学 ( 農 学 部 )	同 獣 医 学 科 士 編 入 学 農 学 部 )		5月上旬	平成24年6月14日(木) } 平成24年6月21日(木)	7月5日(木)	7月13日(金)	平成25年3月13日(水)

# 平成25年度入学者選抜試験日程一覧

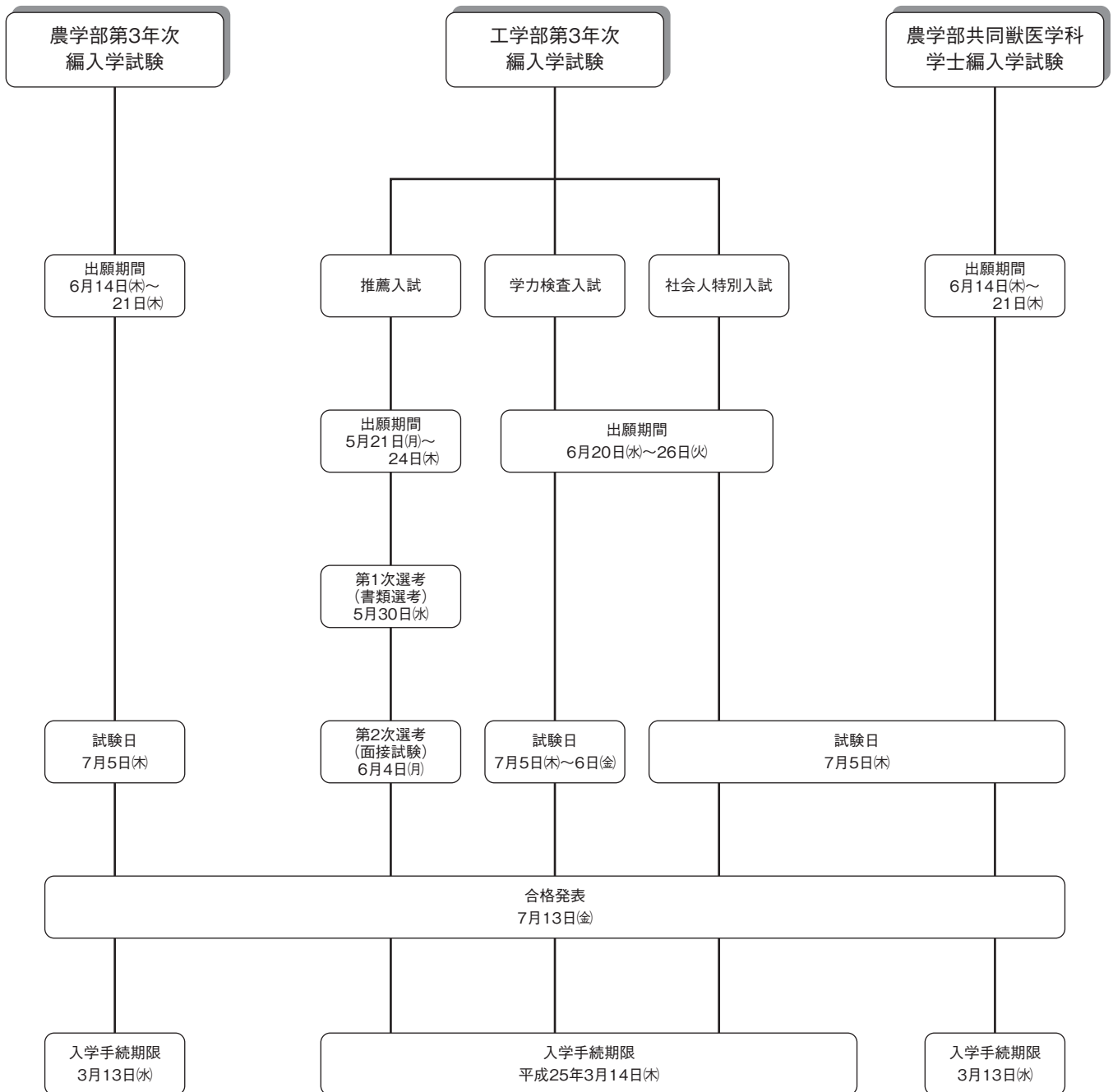
## 〈学部 1 年次入学試験〉



### 学生募集要項の発表・配布時期

- ・AO入試学生募集要項 平成24年 7月下旬
- ・特別入試学生募集要項 平成24年 8月下旬
- ・一般入試学生募集要項 平成24年10月下旬

## 〈学部編入学試験〉



# 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24年度入学試験結果の概要

## ① 入学試験の種類および入学定員

選 抜 の 区 分			一 般 入 試		特 別 入 試								
			前期	後期	ゼミナル入試 (AO入試)	SAIL入試 (AO入試)	推薦入試Ⅰ	推薦入試Ⅱ	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23日～2月1日		10月21日～ 10月27日	9月1日～ 9月7日	11月1日～ 11月5日	1月13日～ 1月19日	1月13日～ 1月19日	11月1日～ 11月5日	1月13日～ 1月19日	1月23日～ 2月1日	
選 抜 期 日			2月25日	3月12日	10月8日・ 11月26日	10月1日・ 2日	11月22日		2月25日・ 26日	11月22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			6人	※		※	※	
	応 用 生 物 科 学 科	71人	47人	16人				8人	※		※	※	
	環 境 資 源 科 学 科	61人	40人	12人	3人	募集 しない	募集 しない	6人	※		※	※	
	地 域 生 態 シ ス テ ム 学 科	76人	50人	18人	8人			※		※	※		
	共 同 獣 医 学 科	35人	25人	6人	募集 しない			4人	※		募集 しない	※	
	学 部 計	300人	200人	65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		※	募集 しない	※	
	応 用 分 子 化 学 科	46人	28人	14人				4人		※		※	
	有 機 材 料 化 学 科	41人	24人	12人				3人	2人			※	※
	化 学 シ ス テ ム 工 学 科	35人	20人	10人				3人	2人			※	※
	機 械 シ ス テ ム 工 学 科	116人	80人	31人				5人		※		※	
	物 理 シ ス テ ム 工 学 科	56人	33人	13人	5人	募集 しない	5人		※	※			
	電 気 電 子 工 学 科	88人	54人	24人	募集 しない		10人		※	※			
	情 報 工 学 科	62人	35人	16人	5人		6人		※	※			
	学 部 計	521人	322人	144人		10人	6人	39人					
合 計		821人	522人	209人	3人	10人	6人	71人					

備考 ① ※印の募集人員は若干名です。

② 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。

③ ゼミナル入試、SAIL入試および推薦入試Ⅰ・Ⅱの合格者が、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24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
	理 科	物理Ⅰ、化学Ⅰ、生物Ⅰ、地学Ⅰから2科目	200
	外 国 語*	英（リスニングを含む。）、独、仏、中、韓から1科目	200
工 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
	学 科	科 目	
	生 命 工 学 科	物理Ⅰ、化学Ⅰ、生物Ⅰから2科目	
	応 用 分 子 化 学 科	物理Ⅰ、化学Ⅰの2科目	
	有 機 材 料 化 学 科		
化学システム工学科			
機 械 シ ス テ ム 工 学 科	物理Ⅰと「化学Ⅰ、生物Ⅰから1科目」計2科目		
物 理 シ ス テ ム 工 学 科	物理Ⅰと「化学Ⅰ、生物Ⅰ、地学Ⅰから1科目」計2科目		
電 気 電 子 工 学 科			
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、リスニングテストを40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	数 学	数学Ⅰ、数学Ⅱ、数学Ⅲ、数学A、数学B、数学C	120分	200	1,500														
	理 科	物理、化学、生物から1科目	120分	200															
	外 国 語 (英語)	英語Ⅰ、英語Ⅱ、リーディング、ライティング、 オーラル・コミュニケーションⅠ・Ⅱ	60分	200															
後期日程	外 国 語 (英語)	英語Ⅰ、英語Ⅱ、リーディング、ライティング、 オーラル・コミュニケーションⅠ・Ⅱ	100分	400	1,300														
前期日程	数 学	数学Ⅰ、数学Ⅱ、数学Ⅲ、数学A、数学B、数学C	120分	400	1,900														
	理 科		120分	400															
	<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1科目</td> </tr> <tr> <td>応 用 分 子 化 学 科</td> <td rowspan="2">物理、化学から1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="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> <td></td> </tr> </tbody> </table>		学 科	科 目		生 命 工 学 科	物理、化学、生物から1科目	応 用 分 子 化 学 科	物理、化学から1科目	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			
	学 科	科 目																	
	生 命 工 学 科	物理、化学、生物から1科目																	
	応 用 分 子 化 学 科	物理、化学から1科目																	
	有 機 材 料 化 学 科																		
	化学システム工学科	物理を指定																	
機械システム工学科																			
物理システム工学科																			
電気電子工学科																			
情 報 工 学 科																			
外 国 語 (英語)	英語Ⅰ、英語Ⅱ、リーディング、ライティング、 オーラル・コミュニケーションⅠ・Ⅱ	60分	200																
外 国 語 (英語)	英語Ⅰ、英語Ⅱ、リーディング、ライティング、 オーラル・コミュニケーションⅠ・Ⅱ	100分	400																
物理・数学 または 化学・数学	物理・数学 化学・数学	150分	600																
<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・数学、化学・数学から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・数学を指定</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> <td></td> </tr> </tbody> </table>		学 科	科 目	生 命 工 学 科	物理・数学、化学・数学から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・数学を指定	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						
学 科	科 目																		
生 命 工 学 科	物理・数学、化学・数学から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・数学を指定																		
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																			

# 平成24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22年4月以降に卒業した者および平成24年3月卒業見込みの者 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22年4月以降に修了した者および平成24年3月までに修了見込みの者 (2) 学習成績が優秀な者 (3) 本学環境資源科学科における勉学を強く志望し、第一志望とする者 (4) 最終合格した場合は、必ず入学することを確約できる者 (5) 第二次選考合格者は、本学が平成24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24年3月卒業見込みの者 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24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 (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Ⅰ

学部	学 科	出 願 資 格 ・ 要 件 等
工 学 部	有 機 材 料 化 学 科 化 学 シ ス テ ム 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24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23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23年4月以降に修了した者および平成24年3月までに修了見込みの者 (2) 学習成績が優秀な者 (3) 志望学科に関連する分野における学習に強い意欲を有する者 (4) 合格した場合には、必ず入学することを確約できる者

### ■ 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24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23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23年4月以降に修了した者および平成24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24年度大学入試センター試験で、当該学部が指定する教科・科目を受験する者 (4) 合格した場合には、必ず入学することを確約できる者

## 選 抜 方 法

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本学科が受験を課する教科・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
	数Ⅱ・数B を1科目	100
理 科	物理Ⅰ、化学Ⅰ、生物Ⅰ、地学Ⅰ から2科目	200
外 国 語*	英語（リスニングを含む。）を1科目	200
		合計600

\* 「外国語（英語）」は、筆記試験を160点、リスニングを40点とします。

## 選 抜 方 法

第一次選考においては、出願書類（志望理由書、特別活動レポート、調査書）の内容を総合して、書類選考を行います。

第二次選考においては、物理システム工学科の志望者に対してはプレゼンテーション、面接を実施し、情報工学科の志望者に対してはプレゼンテーション、面接および基礎学力テストを実施します。

## 選 抜 方 法

大学入試センター試験、個別学力検査を免除し、書類選考および最終選考を行います。

### ●書類選考

推薦書、志望理由書および調査書を総合して行います。

### ●最終選考

書類選考に合格した者に対して小論文と面接を行います。

## 選 抜 方 法

●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を総合して行います。

### 全学科5教科7科目

学 科 名	大学入試センター試験で受験を課する教科・科目名		配 点
全 学 科	国 語	国語	100
	地理歴史と公民*	世A、世B、日A、日B、地理A、地理B、現社、倫、政経、倫・政経から1科目	100
	数 学	数Ⅰ・数Aの1科目 数Ⅱ・数B、工、簿、情報から1科目 } 計2科目	200
	理 科	物理Ⅰ、化学Ⅰ、生物Ⅰ、地学Ⅰ から2科目	200
	外 国 語*	英（リスニングを含む。）、独、仏、中、韓から1科目	100
			合計700

\* 「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80点、リスニングを20点とします。

# 平成24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	全 学 科	<p>(1) 次のいずれかに該当し、学校長より推薦された者</p> <p>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23年3月から平成24年3月までに卒業または卒業見込みの者</p> <p>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22年度または平成23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</p> <p>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22年4月以降に修了した者および平成24年3月までに修了見込みの者</p> <p>(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</p> <p>(3) 平成24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</p> <p>(4) 合格した場合には、必ず入学することを確約できる者</p>

## ■ 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	<p>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（海外勤務等の対象となった保護者との同伴期間は1年以上とし、その後の単身滞在期間は2年以内の者）で出願資格を満たす者が対象となります。</p> <p>出願資格等の詳細は、特別入試学生募集要項で確認してください。</p>

## ■ 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	<p>平成24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。</p> <p>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または平成24年3月卒業見込みの者</p> <p>② 通常の課程による12年の学校教育を修了した者</p> <p>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</p> <p>出願資格等の詳細は、特別入試学生募集要項で確認してください。</p>

## ■ 私費外国人留学生入試

学部	学 科	出 願 資 格 ・ 要 件 等
農 学 部	全 学 科	<p>次のすべてに該当する者を対象にしています。</p> <p>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。）</p> <p>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</p> <p>③ 平成23年度日本留学試験を受験した者</p> <p>④ 英語検定試験</p>
工 学 部	全 学 科	<p>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</p> <p>工学部：TOEFLまたはTOEICを受験した者</p> <p>出願資格等の詳細は、特別入試学生募集要項で確認してください。</p>

## 選 抜 方 法

●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を総合して行います。

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	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Ⅰ、化学Ⅰ、生物Ⅰ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Ⅰ、化学Ⅰの2科目	
機械システム工学科		物理Ⅰの1科目 化学Ⅰ、生物Ⅰ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		物理Ⅰの1科目 化学Ⅰ、生物Ⅰ、地学Ⅰから1科目 } 計2科目	
全 学 科		外 国 語*	

合計900

\* 「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行います。

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行います。

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行います。

## 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行います。



# 平成25年度編入学試験概要

## ① 平成25年度編入学試験の種類および入学定員

選 抜 の 区 分				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				6月14日～ 6月21日	5月21日～ 5月24日	6月20日～ 6月26日		6月14日～ 6月21日	
選 抜 期 日				7月5日	6月4日	7月5日・ 7月6日	7月5日	7月5日	
学部	学 科 名	募集コース名	編入学 定 員	募 集 人 員					
農 学 部	生 物 生 産 学 科			※				募 集 し な い	
	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 ( 獣 医 学 科 )			募 集 し な い					※
	学 部 計								
工 学 部	生 命 工 学 科		11		4人程度	7人程度	※		
	応 用 分 子 化 学 科		5		2人程度	3人程度	※		
	有 機 材 料 化 学 科		5		2人程度	3人程度	※		
	化 学 シ ス テ ム 工 学 科		5		2人程度	3人程度	※		
	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	※	
		車 両 制 御 ロ ボ ッ ト コ ー ス							
	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	※	
電 子 情 報 通 信 工 学 コ ー ス									
情 報 工 学 科			8		3人程度	5人程度	※		
学 部 計			70		30人程度	40人程度			

備考 ① ※印の募集人員は若干名です。

② 学士編入学は、原則として2年次編入です。ただし、6年制の医学・薬学・歯学系大学及び学部を卒業したもの（見込みを含む）は獣医学科（平成23年度以前の旧学科）の3年次への編入になります。

③ 物理システム工学科は、編入学試験を実施しません。



② 出願資格・要件等、選抜方法

【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	次の(1)～(4)のいずれかに該当し、かつ(5)に該当する者 【学歴に関する出願資格】 (1) 大学を卒業した者及び平成25年3月卒業見込みの者 (2) 修業年限4年以上の大学に2年以上在学し(休学期間を除く。平成25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25年3月までに修得見込みを含む。)退学した者(平成25年3月までに退学見込みの者を含む。) (3) 短期大学を卒業した者及び平成25年3月卒業見込みの者 (4) 高等専門学校を卒業した者及び平成25年3月卒業見込みの者 ※外国における大学を学歴に関する出願資格とする場合は、事前相談を行うこと。 【英語能力に関する出願資格】 (5) TOEIC(公開テスト)、TOEFL(Paper-Based)またはTOEFL(Internet-Based)を受験し、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。)
工学部	生命工学科 応用分子化学科 有機材料化学科 化学システム工学科 機械システム工学科 ・航空宇宙エネルギーコース ・車両制御ロボットコース 電気電子工学科 ・システムエレクトロニクスコース ・電子情報通信工学コース 情報工学科	次のいずれかに該当する者 (1) 高等専門学校を卒業した者または平成25年3月卒業見込みの者 (2) 大学を卒業した者または平成25年3月卒業見込みの者 (3) 修業年限4年以上の大学に2年以上在学し(休学期間を除く。平成25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25年3月までに修得見込みを含む。)退学した者(平成25年3月までに退学見込みの者を含む。) (4) 短期大学を卒業した者または平成25年3月卒業見込みの者 (5) 専修学校の専門課程(修業年限が2年以上でかつ、課程の修了に必要な総授業時間数が1700時以上のものに限る。)を修了した者または平成25年3月修了見込みの者(学校教育法第132条に規定する大学入学資格を有する者に限る。) (6) その他本学が(1)から(5)のいずれかと同等と認めた者

■ 推薦入試

学部	学 科	出 願 資 格 ・ 要 件 等
工学部	生命工学科 応用分子化学科 有機材料化学科 化学システム工学科 機械システム工学科 ・航空宇宙エネルギーコース ・車両制御ロボットコース 電気電子工学科 ・システムエレクトロニクスコース ・電子情報通信工学コース 情報工学科	次の(1)、(2)に該当する者 (1) 高等専門学校を平成25年3月卒業見込みで、出身学校長が人物、学力ともに優れていると認めた者 (2) 各学年の学科現員に対する成績の席次割合(%)を算出し、それら1学年から4学年までの席次割合(%)の平均が上位20%以内の者 なお、席次を定めていない高等専門学校からの推薦および高等学校からの編入により(2)の評価のできない者の推薦は受け付けません。ただし、高等専門学校の3年次に編入した外国人留学生については、出身学校長が上記の推薦入学出願資格者と同等以上の学力があると認めて、特に推薦する場合はこの限りではありません。

## 選 抜 方 法

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

### (1) 学力検査科目

教 科	科 目	出 題 範 囲
自 然 科 学	物 理 学	大学教養程度
	化 学	大学教養程度
	生 物 学	大学教養程度
人 文 ・ 社 会 科 学	人 文 科 学	大学教養程度
	社 会 科 学	大学教養程度の経済学

### (2) 学科指定科目

学 科 名	受 験 を 要 す る 教 科 ・ 科 目	
生 物 生 産 学 科	自 然 科 学 人 文 ・ 社 会 科 学	化学、生物学、社会科学から2科目選択
応 用 生 物 学 科	自 然 科 学	化学、生物学の2科目
環 境 資 源 学 科	自 然 科 学	物理学、化学、生物学から2科目選択
地 域 生 態 シ ス テ ム 学 科	自 然 科 学 人 文 ・ 社 会 科 学	物理学、化学、生物学、人文科学、社会科学から2科目選択 ただし、人文科学と社会科学の2科目を同時に選択することはできない

学力検査、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)
	自 然 科 学		外 国 語 英 語		
	数 学	理 科*			
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、電気電子回路、電子素子、制御工学、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>入学時において企業等に正規の職員またはそれに準ずる者として1年以上勤務した経験のある者（平成25年3月31日において通算1年以上（満1年を含む）ある者を含む。）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25年3月卒業見込の者</p> <p>(2) 大学を卒業した者及び平成25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25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25年3月までに修得見込みを含む。）退学した者（平成25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25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年以上でかつ、課程の修了に必要な総授業時間数が1700時以上のものに限る。）を修了した者または平成25年3月修了見込みの者（学校教育法第132条に規定する大学入学資格を有する者に限る。）</p> <p>(6) その他本学が（1）から（5）のいずれかと同等と認めた者</p>

【学士編入学（2年次または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) 大学を卒業した者及び平成25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、独立行政法人大学評価・学位授与機構から学士の学位を授与された者及び平成25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及び平成25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・小論文・口述試験等を総合して選考します。

●学力検査科目

教 科	科 目	出 題 範 囲
自 然 科 学 目 2 科 目	化 学	大学教養程度
	生 物 学	大学教養程度

# 平成24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）（22・23・24年度）

（総表：一般入試、特別入試）

学部	学 科	入学定員			志願者数			受験者数			合格者数			入学者数			志願倍率			実質倍率			受験者数 合格者数		
		H22	H23	H24	H22	H23	H24	H22	H23	H24	H22	H23	H24	H22	H23	H24	H22	H23	H24	H22	H23	H24	H22	H23	H24
農 学 部	生物生産学科	57	57	57	335	300	363	250	290	277	62	67	64	58	63	60	5.9	5.3	6.4	4.0	4.3	4.3			
	応用生物科学科	71	71	71	498	581	545	367	558	430	89	88	82	79	73	77	7.0	8.2	7.7	4.1	6.3	5.2			
	環境資源科学科	61	61	61	342	326	283	249	318	206	68	77	72	67	71	64	5.6	5.3	4.6	3.7	4.1	2.9			
	地域生態システム学科	76	76	76	382	422	347	273	402	265	86	96	88	82	83	77	5.0	5.6	4.6	3.2	4.2	3.0			
	共同獣医学科 （獣医学科）	35	35	35	363	439	384	300	420	337	38	40	40	37	40	39	10.4	12.5	11.0	7.9	10.5	8.4			
	学 部 計	300	300	300	1,920	2,068	1,922	1,439	1,988	1,515	343	368	346	323	330	317	6.4	6.9	6.4	4.2	5.4	4.4			
工 学 部	生命工学科	77	77	77	629	665	637	483	649	491	92	131	87	81	96	77	8.2	8.6	8.3	5.3	5.0	5.6			
	応用分子化学科	46	46	46	271	258	332	210	250	237	55	60	51	46	53	51	5.9	5.6	7.2	3.8	4.2	4.6			
	有機材料化学科	41	41	41	244	191	323	180	188	222	54	59	48	45	50	44	6.0	4.7	7.9	3.3	3.2	4.6			
	化学システム工学科	35	35	35	181	151	169	129	147	123	40	47	40	36	39	39	5.2	4.3	4.8	3.2	3.1	3.1			
	機械システム工学科	116	116	116	514	597	549	374	583	411	133	158	131	120	131	123	4.4	5.1	4.7	2.8	3.7	3.1			
	物理システム工学科	56	56	56	215	207	200	155	198	144	66	71	65	57	59	58	3.8	3.7	3.6	2.3	2.8	2.2			
	電気電子工学科	88	88	88	240	357	357	179	340	264	104	107	96	96	96	92	2.7	4.1	4.1	1.7	3.2	2.8			
	情報工学科	62	62	62	246	320	280	160	302	206	71	78	69	66	63	67	4.0	5.2	4.5	2.3	3.9	3.0			
	学 部 計	521	521	521	2,540	2,746	2,847	1,870	2,657	2,098	615	711	587	547	587	551	4.9	5.3	5.5	3.0	3.7	3.6			
合 計	821	821	821	4,460	4,814	4,769	3,309	4,645	3,613	958	1,079	933	870	917	868	5.4	5.9	5.8	3.5	4.3	3.9				

（注）①平成23年度後期日程試験の受験者数は、震災に伴い試験を実施しなかった為、志願者数と同数としました。  
 ②「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。

(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
		H22	H23	H24	H22	H23	H24	H22	H23	H24	H22	H23	H24	H22	H23	H24	H22	H23	H24	
農 学 部	生物生産学科	前期	38	38	38	157	137	161	144	127	143	38	43	41	38	43	40	3.8	3.0	3.5
		後期	13	13	13	134	119	141	62	119	73	15	17	14	11	13	12	4.1	7.0	5.2
		合計	51	51	51	291	256	302	206	246	216	53	60	55	49	56	52	3.9	4.1	3.9
	応用生物科学科	前期	47	47	47	200	267	259	181	245	229	53	54	54	49	52	52	3.4	4.5	4.2
		後期	16	16	16	223	219	204	111	219	119	25	23	17	20	10	14	4.4	9.5	7.0
		合計	63	63	63	423	486	463	292	464	348	78	77	71	69	62	66	3.7	6.0	4.9
	環境資源科学科	前期	40	40	40	153	115	125	136	107	114	44	41	42	43	39	38	3.1	2.6	2.7
		後期	12	12	12	132	151	126	56	151	60	12	23	16	12	19	12	4.7	6.6	3.8
		合計	52	52	52	285	266	251	192	258	174	56	64	58	55	58	50	3.4	4.0	3.0
	地域生態システム学科	前期	50	50	50	155	204	174	136	184	159	55	57	57	53	53	55	2.5	3.2	2.8
		後期	18	18	18	164	159	130	74	159	63	19	28	21	17	19	12	3.9	5.7	3.0
		合計	68	68	68	319	363	304	210	343	222	74	85	78	70	72	67	2.8	4.0	2.8
	共同獣医学科 (獣医学科)	前期	25	25	25	169	205	190	152	186	179	27	28	27	26	28	27	5.6	6.6	6.6
		後期	6	6	6	139	165	130	94	165	94	6	6	8	6	6	7	15.7	27.5	11.8
		合計	31	31	31	308	370	320	246	351	273	33	34	35	32	34	34	7.5	10.3	7.8
	学 部 計	前期	200	200	200	834	928	909	749	849	824	217	223	221	209	215	212	3.5	3.8	3.7
		後期	65	65	65	792	813	731	397	813	409	77	97	76	66	67	57	5.2	8.4	5.4
		合計	265	265	265	1,626	1,741	1,640	1,146	1,662	1,233	294	320	297	275	282	269	3.9	5.2	4.2
工 学 部	生命工学科	前期	48	48	48	289	304	294	271	291	277	54	54	53	48	46	49	5.0	5.4	5.2
		後期	24	24	24	283	309	281	156	309	153	30	70	27	26	43	21	5.2	4.4	5.7
		合計	72	72	72	572	613	575	427	600	430	84	124	80	74	89	70	5.1	4.8	5.4
	応用分子化学科	前期	28	28	28	136	129	131	129	121	121	32	33	30	29	29	30	4.0	3.7	4.0
		後期	14	14	14	119	112	175	65	112	90	18	22	14	14	20	14	3.6	5.1	6.4
		合計	42	42	42	255	241	306	194	233	211	50	55	44	43	49	44	3.9	4.2	4.8
	有機材料化学科	前期	24	24	24	99	70	101	93	68	93	26	27	27	22	27	26	3.6	2.5	3.4
		後期	12	12	12	121	106	194	63	106	101	19	25	14	14	16	11	3.3	4.2	7.2
		合計	36	36	36	220	176	295	156	174	194	45	52	41	36	43	37	3.5	3.3	4.7
	化学システム工学科	前期	20	20	20	65	63	76	60	59	68	22	20	24	20	19	23	2.7	3.0	2.8
		後期	10	10	10	91	71	76	45	71	39	11	20	10	9	13	10	4.1	3.6	3.9
		合計	30	30	30	156	134	152	105	130	107	33	40	34	29	32	33	3.2	3.3	3.1
	機械システム工学科	前期	80	80	80	226	256	246	215	243	230	83	80	81	80	74	78	2.6	3.0	2.8
		後期	31	31	31	259	296	260	130	296	138	43	67	40	33	46	36	3.0	4.4	3.5
		合計	111	111	111	485	552	506	345	539	368	126	147	121	113	120	114	2.7	3.7	3.0
	物理システム工学科	前期	36	33	33	92	78	84	88	70	78	43	43	37	37	41	34	2.0	1.6	2.1
		後期	13	13	13	113	120	96	57	120	47	18	22	16	15	12	12	3.2	5.5	2.9
		合計	49	46	46	205	198	180	145	190	125	61	65	53	52	53	46	2.4	2.9	2.4
	電気電子工学科	前期	54	54	54	108	162	181	92	145	166	60	60	60	54	58	59	1.5	2.4	2.8
		後期	24	24	24	103	160	147	58	160	69	29	36	24	27	27	21	2.0	4.4	2.9
		合計	78	78	78	211	322	328	150	305	235	89	96	84	81	85	80	1.7	3.2	2.8
	情報工学科	前期	40	35	35	95	127	109	77	110	94	40	36	37	39	34	37	1.9	3.1	2.5
		後期	16	16	16	118	140	130	50	140	72	16	26	18	12	13	16	3.1	5.4	4.0
		合計	56	51	51	213	267	239	127	250	166	56	62	55	51	47	53	2.3	4.0	3.0
学 部 計	前期	330	322	322	1,110	1,189	1,222	1,025	1,107	1,127	360	353	349	329	328	336	2.8	3.1	3.2	
	後期	144	144	144	1,207	1,314	1,359	624	1,314	709	184	288	163	150	190	141	3.4	4.6	4.3	
	合計	474	466	466	2,317	2,503	2,581	1,649	2,421	1,836	544	641	512	479	518	477	3.0	3.8	3.6	

(注) ①平成23年度後期日程試験の受験者数は、震災に伴い試験を実施しなかった為、志願者数と同数としました。  
 ②「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。

平成24年度入学試験結果

(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
			H22	H23	H24	H22	H23	H24	H22	H23	H24	H22	H23	H24	H22	H23	H24	H22	H23	H24	
校内入試	農学部	環境資源科学科	3	3	3	34	33	14	34	33	14	6	7	7	6	7	7	5.7	4.7	2.0	
		物理システム工学科		5	5		0	11		0	11		0	7		0	7		—	1.6	
SAIL入試	工学部	情報工学科		5	5		5	5		5	5		4	3		4	3		1.3	1.7	
		学 部 計		10	10		5	16		5	16		4	10		4	10		1.3	1.6	
		推薦入試Ⅰ	工学部	有機材料化学科	3	3	3	7	6	8	7	6	8	5	4	3	5	4	3	1.4	1.5
化学システム工学科	3	3		3	7	8	4	7	8	4	3	3	1	3	3	1	2.3	2.7	4.0		
物理システム工学科	2				2			2			2			2			1.0				
学 部 計	8	6		6	16	14	12	16	14	12	10	7	4	10	7	4	1.6	2.0	3.0		
推薦入試Ⅱ	農学部	生物生産学科	6	6	6	40	42	59	40	42	59	7	7	8	7	7	8	5.7	6.0	7.4	
		応用生物科学科	8	8	8	69	92	82	69	92	82	10	10	11	10	10	11	6.9	9.2	7.5	
		環境資源科学科	6	6	6	21	26	17	21	26	17	6	6	7	6	6	7	3.5	4.3	2.4	
		地域生態システム学科	8	8	8	60	59	41	60	59	41	11	11	9	11	11	9	5.5	5.4	4.6	
		共同獣医学科(獣医学科)	4	4	4	49	66	62	49	66	62	5	6	5	5	6	5	9.8	11.0	12.4	
		学 部 計	32	32	32	239	285	261	239	285	261	39	40	40	39	40	40	6.1	7.1	6.5	
	工学部	生命工学科	5	5	5	41	34	51	41	34	51	5	5	6	5	5	6	8.2	6.8	8.5	
		応用分子化学科	4	4	4	13	15	24	13	15	24	3	4	7	3	4	7	4.3	3.8	3.4	
		有機材料化学科	2	2	2	16	7	18	16	7	18	3	3	3	3	3	3	5.3	2.3	6.0	
		化学システム工学科	2	2	2	14	5	11	14	5	11	3	3	5	3	3	5	4.7	1.7	2.2	
		機械システム工学科	5	5	5	21	35	33	21	35	33	6	9	8	6	9	8	3.5	3.9	4.1	
		物理システム工学科	5	5	5	7	8	7	7	8	7	2	6	4	2	6	4	3.5	1.3	1.8	
		電気電子工学科	10	10	10	25	29	26	25	29	26	13	10	12	13	10	12	1.9	2.9	2.2	
		情報工学科	6	6	6	24	39	27	24	39	27	12	11	11	12	11	11	2.0	3.5	2.5	
学 部 計	39	39	39	161	172	197	161	172	197	47	51	56	47	51	56	3.4	3.4	3.5			
帰国子女	農学部	生物生産学科				2	1	1	2	1	1	2	0	1	2	0	0	1.0	—	1.0	
		応用生物科学科	各学科 若干名	各学科 若干名	各学科 若干名	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	—	—	—	
		環境資源科学科	各学科 若干名	各学科 若干名	各学科 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	各学科 若干名	各学科 若干名	各学科 若干名	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	—	—	—	
		共同獣医学科(獣医学科)*	各学科 若干名	各学科 若干名	各学科 若干名	4	1	2	3	1	2	0	0	0	0	0	0	—	—	—	
	学 部 計				10	2	4	9	2	4	2	0	1	2	0	0	4.5	—	4.0		
	工学部	生命工学科				9	5	1	9	5	1	3	1	0	2	1	0	3.0	5.0	—	
		応用分子化学科				2	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	1.0	—	—	
		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 若干名	各学科 若干名	各学科 若干名	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	—	—	—	
		機械システム工学科	各学科 若干名	各学科 若干名	各学科 若干名	1	0	3	1	0	3	0	0	1	0	0	0	—	—	3.0	
		物理システム工学科	各学科 若干名	各学科 若干名	各学科 若干名	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	—	—	1.0	
		電気電子工学科	各学科 若干名	各学科 若干名	各学科 若干名	3	2	2	3	2	2	1	0	0	1	0	0	3.0	—	—	
		情報工学科	各学科 若干名	各学科 若干名	各学科 若干名	4	1	0	4	1	0	3	0	0	3	0	0	1.3	—	—	
学 部 計				19	9	8	19	9	7	9	1	2	6	1	1	2.1	9.0	3.5			
社会人	農学部	生物生産学科				2	1	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	—	—	—	
		応用生物科学科	各学科 若干名	各学科 若干名	各学科 若干名	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	—	—	
		環境資源科学科	各学科 若干名	各学科 若干名	各学科 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	各学科 若干名	各学科 若干名	各学科 若干名	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	—	—	1.0	
		学 部 計				3	1	1	3	1	1	0	0	1	0	0	1	—	—	1.0	
私費外国人留学生	農学部	生物生産学科				0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	—	—	—	
		応用生物科学科	各学科 若干名	各学科 若干名	各学科 若干名	4	3	0	4	2	0	1	1	0	0	1	0	4.0	2.0	—	
		環境資源科学科	各学科 若干名	各学科 若干名	各学科 若干名	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	—	—	—	
		地域生態システム学科	各学科 若干名	各学科 若干名	各学科 若干名	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1.0	—	—	
		共同獣医学科(獣医学科)*	各学科 若干名	各学科 若干名	各学科 若干名	2	2	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	—	—	—	
		学 部 計				8	6	2	8	5	2	2	1	0	1	1	0	4.0	5.0	—	
	工学部	生命工学科				7	13	10	6	10	9	0	1	1	0	1	1	—	10.0	9.0	
		応用分子化学科				1	2	2	1	2	2	0	1	0	0	0	0	—	2.0	—	
		有機材料化学科				1	2	2	1	1	2	1	0	1	1	0	1	1.0	—	2.0	
		化学システム工学科	各学科 若干名	各学科 若干名	各学科 若干名	4	3	1	3	3	1	1	1	0	1	1	0	3.0	3.0	—	
		機械システム工学科	各学科 若干名	各学科 若干名	各学科 若干名	7	10	7	7	9	7	1	2	1	1	2	1	7.0	4.5	7.0	
		物理システム工学科	各学科 若干名	各学科 若干名	各学科 若干名	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1.0	—	—	
		電気電子工学科	各学科 若干名	各学科 若干名	各学科 若干名	1	4	1	1	4	1	1	1	0	1	1	0	1.0	4.0	—	
		情報工学科	各学科 若干名	各学科 若干名	各学科 若干名	5	8	9	5	7	8	0	1	0	0	1	0	—	7.0	—	
学 部 計				27	43	33	25	36	30	5	7	3	5	6	3	5.0	5.1	10.0			

(注)「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。

## ② 合格最高・最低・平均点（教科・科目別・第1志望合格者）

\* 特別入試については、募集人員及び合格者が少ないため、公表しておりません。

### （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	1,046.0	1,500	900	600
	応用生物科学科	71	47	1,090.6			
	環境資源科学科	61	40	1,011.6			
	地域生態システム学科	76	50	1,032.6			
	共同獣医学科	35	25	1,154.0			
工学部	生命工学科	77	48	1,283.2	1,900	900	1,000
	応用分子化学科	46	28	1,230.7			
	有機材料化学科	41	24	1,223.7			
	化学システム工学科	35	20	1,221.1			
	機械システム工学科	116	80	1,207.9			
	物理システム工学科	56	33	1,195.7			
	電気電子工学科	88	54	1,212.0			
	情報工学科	62	35	1,196.4			

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	1,015.6	1,300	900	400
	応用生物科学科	71	16	1,063.2			
	環境資源科学科	61	12	993.0			
	地域生態システム学科	76	18	993.6			
	共同獣医学科	35	6	1,082.8			
工学部	生命工学科	77	24	1,365.5	1,900	900	1,000
	応用分子化学科	46	14	1,347.0			
	有機材料化学科	41	12	1,350.2			
	化学システム工学科	35	10	1,340.5			
	機械システム工学科	116	31	1,318.2			
	物理システム工学科	56	13	1,338.4			
	電気電子工学科	88	24	1,305.6			
	情報工学科	62	16	1,329.0			

\* 合格者最低点には、追加合格した者は含まれません。

### （一般入試・個別学力検査）

日程	学部	学 科	数 学 (配点: 農200、工400)			理 科 (配点: 農200、工400)			英 語 (配点: 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	163	45	104.9	193	102	143.2	156	58	114.9
		応用生物科学科	200	65	119.2	192	115	151.0	162	84	122.1
		環境資源科学科	200	57	103.1	176	99	134.7	150	72	114.2
		地域生態システム学科	154	55	104.8	173	89	138.9	168	68	114.0
		共同獣医学科	200	80	131.1	189	130	159.9	168	94	134.8
		学 部 計	200	45	111.2	193	89	144.4	168	58	118.7
	工学部	生命工学科	338	140	236.0	392.4	244.3	305.6	152	66	108.4
		応用分子化学科	354	108	227.2	369.6	234.9	293.4	144	52	101.3
		有機材料化学科	294	122	225.5	343.1	244.3	285.9	158	66	105.0
		化学システム工学科	354	88	232.1	352.4	219.9	286.6	142	40	91.0
		機械システム工学科	370	102	202.7	396.2	205.9	314.7	162	24	95.6
		物理システム工学科	318	150	213.3	379.1	230.9	298.9	130	52	89.7
		電気電子工学科	364	130	213.0	379.1	228.8	308.3	154	46	95.1
		情報工学科	320	90	201.5	356.2	222.5	299.1	138	48	93.2
	学 部 計	370	88	216.1	396.2	205.9	303.7	162	24	97.7	

日程	学部	学 科	外 国 語 (配点: 400)			理 科・数 学 (配点: 工600)		
			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	340	250	301.1	/	/	/
		応用生物科学科	338	268	302.0			
		環境資源科学科	326	248	275.6			
		地域生態システム学科	350	228	292.7			
		共同獣医学科	378	298	332.3			
		学 部 計	378	228	297.1			
	工学部	生命工学科	312	172	264.8	534	356.4	429.3
		応用分子化学科	320	236	283.1	522	316.6	404.4
		有機材料化学科	342	204	265.1	495	391.7	440.1
		化学システム工学科	312	232	277.6	441.9	344.5	394.2
		機械システム工学科	306	158	243.4	556	338	451.1
		物理システム工学科	310	214	255.3	538	364	455.2
		電気電子工学科	308	186	236.1	546	410	467.9
		情報工学科	300	138	255.2	570	340	426.6
	学 部 計	342	138	256.3	570	316.6	438.2	



# 平成24年度入学試験結果

## (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	187	102	151.9	97	60	77.5	100	70	89.0	94	40	69.8	100	68	88.7	192	118.4	166.2	
		応用生物科学科	190	127	159.8	100	57	80.7	100	72	89.8	97	42	70.8	100	70	90.5	192	137.6	169.1	
		環境資源科学科	177	99	151.6	93	59	77.0	100	54	86.4	90	36	68.7	100	63	87.2	198.4	123.2	166.9	
		地域生態システム学科	184	120	152.7	98	55	78.3	100	63	86.3	84	40	68.1	100	60	86.9	188.8	121.6	165.9	
		共同獣医学科	187	137	163.4	97	63	80.3	100	72	92.9	94	64	77.9	100	74	93.1	200	148.8	179.2	
		学 部 計	190	99	155.4	100	55	78.7	100	54	88.5	97	36	70.4	100	60	88.9	200	118.4	168.5	
	工学部	生命工学科	179	84	147.2	90	49	75.7	100	66	88.7	90	54	69.6	100	56	86.7	190.4	126.4	157.3	
		応用分子化学科	166	110	140.4	94	60	74.9	100	77	90.3	100	31	71.0	100	68	88.0	190.4	122.4	155.0	
		有機材料化学科	159	95	135.6	97	39	72.3	97	45	83.0	82	58	67.7	97	60	84.8	172.8	130.4	153.8	
		化学システム工学科	178	113	146.0	88	47	70.8	100	75	87.9	89	51	70.3	100	58	82.9	173.6	128.8	149.9	
		機械システム工学科	174	105	139.5	93	41	71.4	100	51	83.2	89	46	67.3	100	54	83.2	193.6	90.4	151.7	
		物理システム工学科	163	98	133.3	91	44	72.9	100	65	88.1	83	34	64.3	100	62	82.3	190.4	105.6	145.8	
		電気電子工学科	173	97	139.6	95	42	69.6	100	61	86.2	87	58	69.5	100	50	84.3	198.4	108.8	147.5	
		情報工学科	185	108	147.2	89	59	73.6	96	55	88.1	90	36	67.0	100	67	84.3	193.6	124	151.0	
		学 部 計	185	84	141.2	97	39	72.5	100	45	86.5	100	31	68.3	100	50	84.5	198.4	90.4	151.6	
	後期 日程	農学部	生物生産学科	181	127	162.7	90	64	78.7	100	78	89.0	84	59	71.4	100	69	91.3	191.2	158.4	176.6
			応用生物科学科	187	132	168.2	91	60	79.9	100	77	93.8	99	51	74.8	100	77	92.0	195.2	172	183.6
			環境資源科学科	182	127	157.5	94	62	79.6	100	72	90.4	89	55	76.1	100	71	88.7	198.4	165.6	175.9
地域生態システム学科			192	116	161.7	93	52	78.9	100	68	87.2	88	50	69.3	100	73	91.1	200	146.4	174.9	
共同獣医学科			195	144	164.4	90	70	83.1	100	87	92.8	83	55	75.3	100	70	91.3	200	168.8	189.7	
学 部 計			195	116	162.8	94	52	79.7	100	68	90.4	99	50	73.1	100	69	90.8	200	146.4	179.1	
工学部		生命工学科	178	114	155.2	96	55	74.5	100	73	89.1	94	58	74.1	100	60	87.9	192	129.6	168.6	
		応用分子化学科	183	134	156.1	95	50	73.1	98	74	88.1	83	59	71.4	100	74	91.5	193.6	152.8	172.6	
		有機材料化学科	179	131	152.6	88	56	76.1	100	79	92.4	90	54	76.5	100	68	90.3	193.6	139.2	166.2	
		化学システム工学科	170	136	156.4	91	60	72.6	100	78	88.0	77	58	71.9	100	60	88.8	195.2	152	167.0	
		機械システム工学科	179	102	147.4	97	50	74.4	100	57	86.2	89	54	70.3	100	52	84.5	180	89.6	157.3	
		物理システム工学科	190	130	158.1	89	58	75.2	97	75	86.9	92	51	70.5	96	75	86.2	192	137.6	164.5	
		電気電子工学科	178	118	153.3	91	42	70.8	100	71	88.6	85	47	72.3	100	71	88.3	183.2	145.6	164.6	
		情報工学科	187	127	156.1	93	62	75.4	100	67	89.0	95	48	72.4	100	71	87.2	187.2	141.6	166.9	
		学 部 計	190	102	153.4	97	42	74.0	100	57	88.2	95	47	72.2	100	52	87.5	195.2	89.6	164.8	

\* 「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。

### ③ 志願者・合格者の男女比(%) [総表]

#### ● 農学部

学科	男		女		合計
	志願者	合格者	志願者	合格者	
生物生産学科	49.6%	180人	50.4%	183人	46.5% 248人
	50.0%	32人	50.0%	32人	
応用生物科学科			54.5%	297人	45.5% 248人
		48.8%	40人	51.2%	
環境資源科学科	54.8%	155人	45.2%	128人	46.6% 41人
	56.9%	41人	43.1%	31人	
地域生態システム学科	48.7%	169人	51.3%	178人	46.6% 41人
			53.4%	47人	
共同獣医学科			62.0%	238人	38.0% 146人
			57.5%	23人	
学部計			53.3%	1,024人	46.7% 898人
		49.4%	171人	50.6%	

#### ● 工学部

学科	男		女		合計
	志願者	合格者	志願者	合格者	
生命工学科	53.2%	339人	46.8%	298人	30.4% 101人
	56.3%	49人	43.7%	38人	
応用分子化学科	69.6%	231人			23.5% 12人
	76.5%	39人			
有機材料化学科	69.3%	224人			30.7% 99人
	54.2%	26人	45.8%	22人	
化学システム工学科	75.1%	127人			24.9% 42人
	72.5%	29人			
機械システム工学科	90.0%	494人			10.0% 55人
	93.1%	122人			
物理システム工学科	85.5%	171人			14.5% 29人
	83.1%	54人			
電気電子工学科	88.8%	317人			11.2% 40人
	86.5%	83人			
情報工学科	81.8%	229人			18.2% 51人
	84.1%	58人			
学部計	74.9%	2,132人			25.1% 715人
	78.4%	460人			

### ④ 志願者・合格者の現浪比(%) [総表]

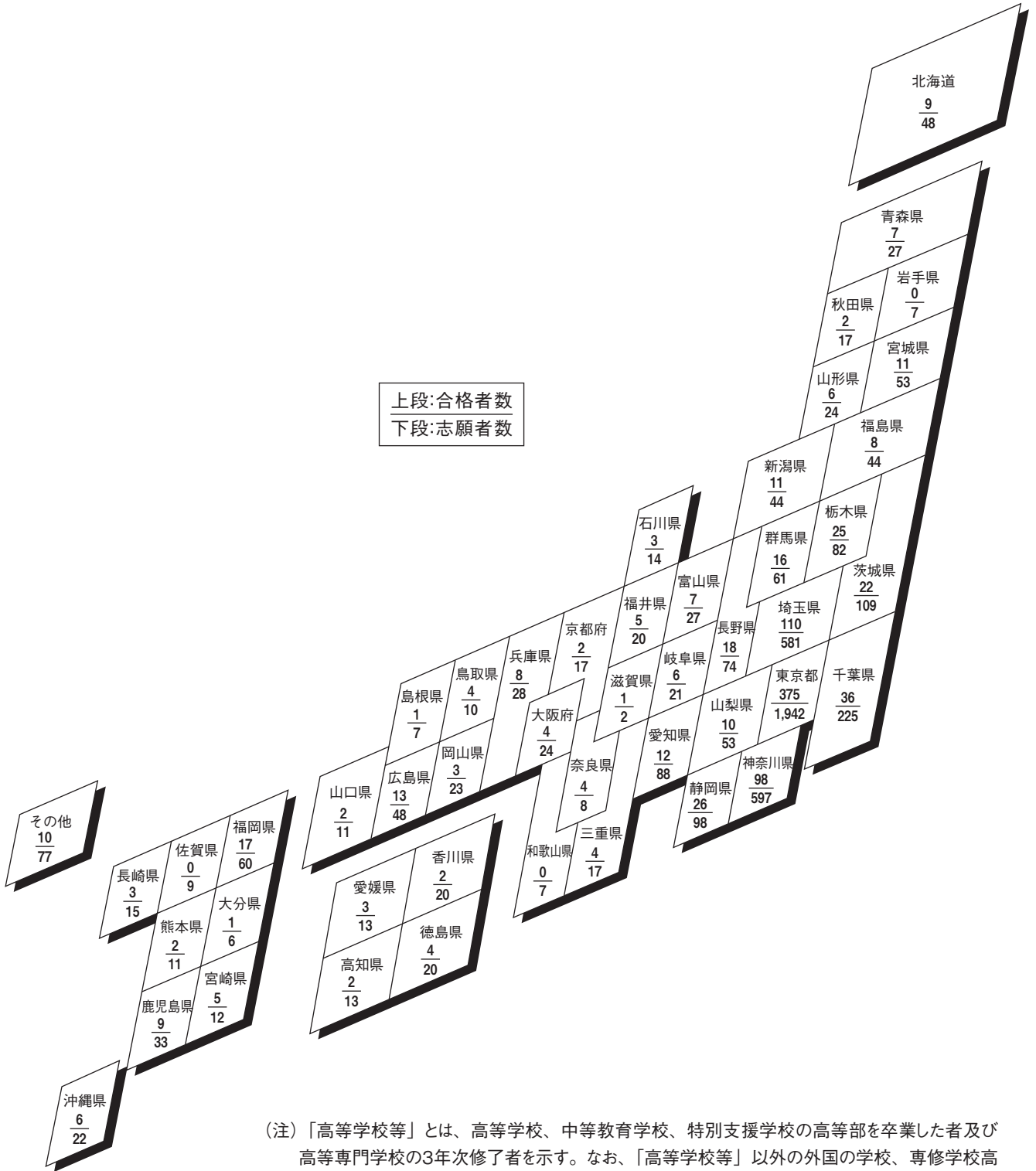
#### ● 農学部

学科	現役		浪人		合計
	志願者	合格者	志願者	合格者	
生物生産学科	78.8%	283人	21.2%	76人	17.5% 11人
	82.5%	52人			
応用生物科学科	80.7%	435人	19.3%	104人	29.6% 24人
	70.4%	57人			
環境資源科学科	69.5%	196人	30.5%	86人	38.9% 28人
	61.1%	44人			
地域生態システム学科	76.9%	267人	23.1%	80人	28.4% 25人
	71.6%	63人			
共同獣医学科	72.7%	277人	27.3%	104人	35.0% 14人
	65.0%	26人			
学部計	76.4%	1,458人	23.6%	450人	29.7% 102人
	70.3%	242人			

#### ● 工学部

学科	現役		浪人		合計
	志願者	合格者	志願者	合格者	
生命工学科	63.9%	398人	36.1%	225人	37.2% 32人
	62.8%	54人			
応用分子化学科	70.9%	232人	29.1%	95人	27.5% 14人
	72.5%	37人			
有機材料化学科	66.6%	213人	33.4%	107人	35.9% 14人
	66.0%	31人			
化学システム工学科	72.0%	118人	28.0%	46人	35.9% 14人
	64.1%	25人			
機械システム工学科	68.0%	362人	32.0%	170人	34.4% 44人
	65.6%	84人			
物理システム工学科	67.2%	133人	32.8%	65人	28.1% 18人
	71.9%	46人			
電気電子工学科	72.9%	256人	27.1%	95人	25.3% 24人
	74.7%	71人			
情報工学科	70.7%	191人	29.3%	79人	31.9% 22人
	68.1%	47人			
学部計	68.3%	1,903人	31.7%	882人	31.8% 184人
	68.2%	395人			

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」とは、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及び高等専門学校の3年次修了者を示す。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及び高卒認定者等は「その他」に含まれる。

# 平成24年度編入学試験結果

## ① 志願者数・受験者数・合格者数・入学者数等（学部・学科別）（22・23・24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>		
	H22	H23	H24	H22	H23	H24	H22	H23	H24	H22	H23	H24	H22	H23	H24	H22	H23	H24	H22	H23	H24
生 物 生 産 学 科							1	0	2	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1.0	—	1.0
応 用 生 物 科 学 科				若干名	若干名	若干名	5	6	5	5	6	4	2	1	0	1	1	0	2.5	6.0	—
環 境 資 源 科 学 科							1	4	2	1	4	2	1	2	2	1	0	1	1.0	2.0	1.0
地 域 生 態 シ ス テ ム 学 科							8	3	1	8	3	1	1	0	0	1	0	0	8.0	—	—
学 部 計							15	13	10	15	13	8	5	3	3	4	1	2	3.0	4.3	2.7

### (2) 工学部第3年次編入学試験

学 科	区 分			募集人員 *			志願者数			受験者数			合格者数 *			入学者数 *			志願倍率 <small>志願者数 入学定員</small>			実質倍率 <small>受験者数 合格者数</small>					
	H22	H23	H24	試験区分	H22	H23	H24	H22	H23	H24	H22	H23	H24	H22	H23	H24	H22	H23	H24	H22	H23	H24					
生 命 工 学 科	11	11	11	推 薦	4	4	4	6	8	7	6	8	7	6	7	7	6	7	7	2.3	2.0	1.7	1.0	1.1	1.0		
				学 力 検 査	7	7	7	16	13	12	16	12	12	6	5	6	4	0	1				2.7	2.4	2.0		
				社 会 人	若干名	若干名	若干名	3	1	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0				0	0	—	—	—
				学 科 計	11	11	11	25	22	19	25	21	19	12	12	13	10	7	8				2.1	1.8	1.5		
応 用 分 子 化 学 科	5	5	5	推 薦	2	2	2	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	1.4	2.4	1.0	1.0	1.3	1.0		
				学 力 検 査	3	3	3	4	8	2	3	8	2	2	2	2	1	2	1.5				4.0	1.0			
				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	7	12	5	6	12	5	5	5	5	5	4	5				1.2	2.4	1.0		
有 機 材 料 化 学 科	5	5	5	推 薦	2	2	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4	1	2	1.8	1.4	1.2	1.0	1.0	1.0		
				学 力 検 査	3	3	3	5	6	4	4	6	4	2	5	3	2	3	3				2.0	1.2	1.3		
				社 会 人	若干名	若干名	若干名	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				0	0	—	—	—
				学 科 計	5	5	5	9	7	6	8	7	6	6	6	5	6	4	5				1.3	1.2	1.2		
化 学 シ ス テ ム 工 学 科	5	5	5	推 薦	2	2	2	4	4	2	4	4	2	3	3	2	3	3	2	3.0	1.6	0.6	1.3	1.3	1.0		
				学 力 検 査	3	3	3	10	4	1	9	4	1	4	3	1	0	1	0				2.3	1.3	1.0		
				社 会 人	若干名	若干名	若干名	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0				0	0	—	—	—
				学 科 計	5	5	5	15	8	3	14	8	3	7	6	3	3	4	2				2.0	1.3	1.0		
機 械 シ ス テ ム 工 学 科	16	16	16	推 薦	8	8	8	10	12	9	10	12	9	8	9	7	8	9	7	1.9	2.2	1.4	1.3	1.3	1.3		
				学 力 検 査	8	8	8	20	22	13	20	22	13	8	11	10	6	8	8				2.5	2.0	1.3		
				社 会 人	若干名	若干名	若干名	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0				—	1.0	—		
				学 科 計	16	16	16	30	35	23	30	35	23	16	21	17	14	18	15				1.9	1.7	1.4		
電 気 電 子 工 学 科	20	20	20	推 薦	9	9	9	24	18	16	24	18	16	14	9	8	14	9	8	3.9	3.7	2.8	1.7	2.0	2.0		
				学 力 検 査	11	11	11	51	55	39	48	55	39	11	17	16	7	10	9				4.4	3.2	2.4		
				社 会 人	若干名	若干名	若干名	2	1	1	2	1	1	0	0	0	0	0	0				0	0	—	—	—
				学 科 計	20	20	20	77	74	56	74	74	56	25	26	24	21	19	17				3.0	2.8	2.3		
情 報 工 学 科	8	8	8	推 薦	3	3	3	8	7	3	8	7	3	5	5	2	5	5	2	3.6	3.5	3.8	1.6	1.4	1.5		
				学 力 検 査	5	5	5	21	20	23	20	20	23	8	5	10	8	3	6				2.5	4.0	2.3		
				社 会 人	若干名	若干名	若干名	0	1	4	0	1	4	0	1	2	0	1	1				—	1.0	2.0		
				学 科 計	8	8	8	29	28	30	28	28	30	13	11	14	13	9	9				2.2	2.5	2.1		
学 部 計	70	70	70	推 薦	30	30	30	59	54	42	59	54	42	43	37	31	43	37	31	2.7	2.7	2.0	1.4	1.5	1.4		
				学 力 検 査	40	40	40	127	128	94	120	127	94	41	48	48	29	26	29				2.9	2.6	2.0		
				社 会 人	若干名	若干名	若干名	6	4	6	6	4	6	0	2	2	0	2	1				—	2.0	3.0		
				学 部 計	70	70	70	192	186	142	185	185	142	84	87	81	72	65	61				2.2	2.1	1.8		

(注) ①「募集人員」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) 農学部獣医学科編入学試験（2年次または3年次編入）

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>		
	H22	H23	H24	H22	H23	H24	H22	H23	H24	H22	H23	H24	H22	H23	H24	H22	H23	H24	H22	H23	H24
獣 医 学 科				若干名	若干名	若干名	12	14	15	12	13	14	0	1	1	0	1	1	—	13.0	14.0

(注) ①「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。  
 ②「共同獣医学科」では、従前の「社会人編入学試験」を廃止し、平成25年度入試から「学士編入学試験」を実施します。

# 平成24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	
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。	
合否判定について	
1) 調査書の取扱いについて ① 調査書について 志望学部・学科における能力・適性等を多角的に見るための参考資料とします。	
2) 農学部 ① 総合点の高い順から合格とします。 ② 同点者を合格者と不合格者に分けることは行いません。	
3) 工学部 ① 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する受験者は、第1志望学科において合格とします。 ② 同点者を合格者と不合格者に分けることは行いません。	

## (特別入試)

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の得点が合格基準点(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、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、日本留学試験の総合成績の高い順から合格者とします。
工学部	SAIL入試	自然科学や情報科学に対する潜在的な能力を総合的に評価します。
	推薦入試Ⅰ	推薦書および志望理由書による書類選考を行い、書類選考を合格した者に対して小論文および面接により最終的に評価します。調査書は、工学部の志望学科における能力・適性等を多角的に見るための参考資料とします。
	推薦入試Ⅱ	推薦書および志望理由書により、工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	志望理由書により、工学部における学習意欲を量ります。小論文および面接は点数化し、その得点の高い順から合格者とします。
	私費外国人留学生	学力検査、面接、日本留学試験の総合成績の高い順から合格者とします。

## ② 各科目の評価方法・評価ポイント

各科目の評価ポイントの①、②等は問題の設問番号に対応しています。

### (一般入試) 【前期日程】

#### 数 学

##### 評価方法

高校で学習した基本的な内容について、用語や公式を正しく理解し問題を処理する能力が習得されているかを問う出題をしました。このために、問題を理解し、知識を適切に応用して正しく計算を遂行できるかどうか、また答えに至る過程を論理的に正しくかつ簡潔に記述できるかを評価しました。したがって、答えが正しくても説明が不十分な解答は減点の対象としました。

解答例は一つの例です。答えに至る道筋は他にもあります。

##### 評価ポイント

- ① 小問 [1]、[2] では、2次行列の基本的な計算ができるか、行列の $n$ 乗の計算や $A^n = E$ となる最小の $n$ を正しく求めることができるかを評価しました。[3] では、行列で表される1次変換を理解しているか、座標平面上での図形を把握できているかを評価しました。
- ② 小問 [1]、[2] では空間ベクトルの和と実数倍の計算および内積の計算が正確にできるかを評価しました。[3] では四面体OABCの体積を求める際、ベクトル $\vec{OA}$ 、 $\vec{OB}$ 、 $\vec{OC}$ の位置関係を正しく把握できているか、底面積と高さの計算を正確にできるかを評価しました。
- ③ 小問 [1] では回転体の体積を計算できるかを問いました。[2] では、増減表あるいは対数関数の性質を用いて不等式を示せるかを評価しました。[3] では対数関数の積分や部分積分が正確に行えるかを評価しました。
- ④ 三角関数の微分積分に関する知識を応用する力を問う問題です。与えられた積分を絶対値を含まない関数の積分になおせるか、三角関数の積の積分を正しく計算できるか、などを評価しました。また最大値や最小値を求めるために、関数の導関数を利用して極値を求め、それらが極大か極小かを判定できるかを評価しました。

##### 受験生へのメッセージ

数学を学ぶことは、科学技術を学ぶためばかりでなく、論理的な考え方を身につけるためにも重要なことです。このためには教科書で学ぶ用語や公式の意味をよく理解することが第一で、問題を解いたり計算を通して理解していくことが、時間はかかっても最善の方法なのです。また他人が理解できるように解答を心がけることは論理的な考えを展開する上で重要なことです。計算を最後までやり通すことや、説明を分かりやすくかつ簡潔に行える力を習得できるよう心がけて学習してください。

#### 物 理

##### 評価方法

力と運動、光と波、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出題しました。物理の基本的な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、また、計算結果だけでなく、考える過程や結果を文章やグラフで表現できるかを評価の主眼としています。

##### 評価ポイント

- ① 二つの物体がバネを介して力を及ぼし合う運動が題材です。前半では、ニュートンの運動法則に基づいて単振動および等速直線運動を求める能力、またその結果をグラフという形で定量的に表現する能力を評価しました。後半では、質量が大きいほど慣性が大きいことがあらわになる運動を、物理法則に基づいて導き出す能力を問いました。おおよその振る舞いは直感的に予想できるはずですが、運動量保存則と力学的エネルギー保存則を用いて、その運動を正確に求めることができるかどうかを評価しました。
- ② 光の性質に基づいて、レンズにより結像を考察する問題です。光の性質は、幾何学的な「光線」としての側面と、干渉する「波」としての側面の両面から理解されますが、これらの基本的な事項（レンズの性質、回折格子、干渉）、な

らびに単色光の波長と色の対応を理解しているかどうかを評価しました。とくに「光線」の集光の結果として考えられる結像と、「波」の干渉の結果として考えられる結像を、統合的に考察できるかどうかを評価しました。

- ③ 磁界内のレール上を運動する導体棒に関する電磁気の問題です。電磁誘導やオームの法則などの基本法則、また電気的なエネルギーと力学的エネルギーの関係を総合的・体系的に理解しているかを問いました。複数の基本的な項目が組み合わさることにより生じる現象を、筋道をたて論理的に追いかけることができるかどうかを評価しました。
- ④ 容器の中に入った気体について考える場合、系（気体）の状態は、温度、圧力などの少数の物理量（巨視的物理量）によって記述することができます。一方、容器内の気体は非常に多数の分子によって構成されており、それぞれの分子ごとの位置や運動量などの膨大な数の物理量（微視的物理量）が、統計的操作を通して前述の巨視的物理量と結びついています。この問題では、分子個々の微視的物理量と、巨視的物理量との関連をどの程度理解しているかを評価しました。

##### 受験生へのメッセージ

物理は基本的な概念を出発点として、理論的な考え方を積み重ねることによって広く対象を理解する科目です。物理は暗記科目であると誤解されがちですが、用語や法則を定義的機械的に憶えただけでは物理的内容を本当に理解したことにはなりません。基本的な概念を正しく理解し、論理を一つ一つ積み上げて初めて対象を物理的に理解できたといえます。単に公式を暗記するのではなく、その公式の物理的な意味を具体的に考え、イメージできるよう努めてください。

#### 化 学

##### 評価方法

高校で学ぶ化学Ⅰと化学Ⅱの内容を十分に理解し、かつ理解した内容を応用する能力を求めています。限られた時間で題意を正しく把握し、論理的に考察することができる受験生が高得点をとれるように配慮しました。計算問題では「考え方と計算過程」も記述させて、論理的な思考ができるかどうかを、また字数制限のついた記述式問題では、導いた解答を指示通りの分量にまとめる能力を評価しました。

##### 評価ポイント

- ① 原子核の構造、同位体、質量数と原子量の違い等に関する化学の基礎的知識、大気中で自然生成している炭素放射性同位体に関する理解、また原子核の電子配置によって決まる元素の酸化・還元性のし易さについて、問いました。[5]の反応性の理由についての問題では、ハロゲン、アルカリ金属、希ガス（閉殻）の電子配置をそれぞれ関連づけて説明できているかを評価ポイントにしました。
- ② ここでは窒素の単体およびその化合物に関する問題を取り上げ、無機化合物の合成と反応に関する知識からグラフの読み取り能力、平衡反応に関する知識まで総合的な理解力が試される設問としました。[1]と[2]はどちらも教科書によく記載されている標準的な内容です。[3]では金属イオンの反応性に関する理解を問いました。なお、錯イオンの構造では電荷が書かれていない答案が多く見られました。[4]の(2)および(3)では、いずれもアンモニアの体積百分率が問われているにも関わらず、窒素、水素の体積百分率が併記されている答案が非常に多く見られましたが、問われている内容のみを正しく解答しているかを評価ポイントにしました。(5)は、グラフの読み取り値を用いて平衡定数を求める計算問題です。考え方も記載するように求められているので、少なくともグラフの読み取り値、各成分の分圧、平衡式を用いた平衡定数の計算方法、の3つの段階が文章でも説明されているかを評価しました。
- ③ 理想気体について基本的な理解を問いました。[1]では液体への気体の溶解について定量的な扱いも含めて問いました。[2]では状態変化や混合気体の性質について問いました。計算量が多かったかもしれませんが、状態変化の操作が順序よく考えられ、気体の性質についてきちんと理解できていれば、それ程複雑な計算ではなかったと思います。計算問題では、いずれも途中までの過程に応じて部分点を与えました。
- ④ アセチレンに関連する設問を通して、有機化合物の構造、名称、反応、反応式、および電子配置等に関する総合的な

知識と理解力を問いました。[8]については、官能基の種類・特性、および有機化合物の基本構造を理解しているかを確認するとともに、与えられた情報に適した構造を、論理的に導き出せるかを問いました。

- ⑤ 高分子化合物を題材にして、[1] と [2] では有機化合物の反応や重合に対する基礎的な知識、さらには構造式を正確に書ける力を問いました。[3] ではグラフと式の関係を理解して、グラフで読み取った値から分子量を算出できる応用力を問いました。なお、方眼紙にグラフを正しく書けない受験生が多くいました。[4] の計算問題ではけん化に対して正しく理解しているか、[5] の記述問題では構造式から生じる反応を推察する力があるかを問いました。

**受験生へのメッセージ**

化学は、物質の性質と変化を理解するための体系化された学問です。教科書や参考書の内容を単に丸暗記するのではなく、様々な現象を注意深く観察して結果を論理的に考察し、かつ応用できる能力が不可欠です。これは、自然科学の専門家となるために極めて重要な能力であり、本学を志望する受験生には最も要求したいことなのです。今年度の受験生に関しては、残念ながら、この能力が不十分と思われる答案が目立ちました。

**生 物**

**評価方法**

高校で学ぶ生物に関して、基礎的な知識を正確に習得しているか、問題文で示された実験の進め方を理解した上で、その現象を整理して結果を考えているか、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 タンパク質の基本的な構造や様々な生理機能に関する問題です。構造式を含めて正確に知識を習得しているか、また、タンパク質による物質の輸送や刺激応答の複雑な仕組み、特にチャネルとポンプの働きに関して適切な理解がなされているかが評価のポイントです。
- ② 遺伝子の構造とその発現に関する問題です。基礎的な知識だけでなく、遺伝子の発現に関する実験の操作がどのような意図で行われているかを理解しているか、実験の結果が予測できているかが評価のポイントです。
- ③ 植物の呼吸によるエネルギーの生産によって成り立つ植物の成長や成熟に関する問題です。糖を分解してエネルギーを作る過程を化学反応としてきちんと理解しているか、また、呼吸に関する実験がどのように組み立てられているかを読みとることができているかが評価のポイントです。
- ④ 動物の組織を発生や働きも踏まえて理解しているか、また、腎臓、すい臓および肝臓における働きに関して基礎的な知識の習得が出来ているか、体液浸透圧の調節を適切な用語を用いて論理的に記述できているかが評価のポイントです。
- ⑤ 生態系と遷移に関する問題において、基礎的な知識を習得しているか、また、植物遷移の調査結果を正しく読みとることができているか、さらに、遷移の予測ができる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上での共通な現象から多様な現象までの幅広い範囲を体系化する学問です。それぞれの知識はもちろん必要になりますが、その知識を体系化することが重要です。すなわち、ある組織の形成、その組織の働きなどの生命活動に関して、DNA、遺伝子、タンパク質、生理機能、エネルギーの生産、物質の移動、刺激などを関連づけて学習することが必要です。実験、観察などを通じて相互の現象を体系化できるので、机上の学習だけでなく、実験、観察なども積極的に取り組むことも大切です。

**英 語**

**評価方法**

科学技術の発展が人間社会に及ぼす影響について述べた中程度の長さの文章、イヌの知能をめぐる短めの文章、将来の職業をめぐる会話文の3問からなっています。全体として理科系の学生にとって関係の深い話題について、文章の論理展開を正確に把握する力、文の構造の理解力、理由を説明しつつ自分の考え方を述べる能力を試しています。

**評価ポイント (大問毎)**

- ① 科学技術の発展が社会に及ぼす影響について、過去から現在までを概観した文章です。
- [1] パラグラフ中の議論の流れを把握しているかを確認する選択問題です。
- [2] トピックとその例示の関係は英文の読解、作成にとって非常に重要です。パラグラフにおける例示の意味を日本語で説明する問題です。
- [3] ある程度広い範囲にわたる議論の流れ、構造を正確に把握しているかどうかを確認する問題です。
- ② イヌの知能の本質を簡潔に述べた文章です。
- [1] 短い和訳問題ですが、倒置を含む文の構造や、語彙力を試しています。
- [2] トピックからその例示を探し出すとともに、ifを伴うある程度複雑な文を読解する力を試しています。
- [3] 筆者の主張の根拠付けを探す課題ですが、その範囲を特定するには議論の流れを理解している必要があります。
- ③ 起業志向と私生活志向の二人の、将来つく職業をめぐる会話文です。
- [1] 日本語に訳すとほとんど「つくる」になるような英単語の意味の違いを確認する問題です。ライティングの際に間違いやすいポイントをチェックしています。
- [2] 自分の主張についての的確な根拠を述べることによって、説得力のある議論を行う力を試しています。

**受験生へのメッセージ**

本学の試験では、入学後に求められる英語のリーディング、ライティング、コミュニケーションの素地となる力を筆記試験で試しています。大学での研究に必要な論理的文章の読解、作成力を養いつつ、総合的なコミュニケーションの力を伸ばしていくことを期待しています。

**[後期日程]**

**英 語**

**評価方法**

人間の心理と行動についての中程度の長さの文章、標準語と方言の関係をめぐるやや長めの文章、発明家へのインタビューにおける会話文、引越しをめぐる友人同士の会話文の4問からなっています。全体として、文章の論理展開を正確に把握する力、文の構造の理解力、会話の自然な流れを理解する力、日常的な状況で出会う問題について自分の言葉で適切な表現ができる力を求めています。

**評価ポイント**

- ① 楽観主義が人間の行動に及ぼす影響をめぐる文章です。
- [1] 単語をスキャンする問題ですが、話題の流れを理解していないと解くことができません。
- [2] 大学での研究においては、実験、調査のデータとそこから得られる結論は厳密に区別する必要があります。英文においてこのような読み方を正確に行える力を試しています。
- [3] “without” を用いた仮定法過去完了の文を正確に読む問題です。
- [4] “interest” と同様、“motivate” という動詞は日本語にはない使い方をします。単語の並び替え問題によって、このような英語の感覚を試しています。
- ② 標準語と方言の関係をめぐる文章です。
- [1] パラグラフの主旨を理解する力を、多肢選択問題により試しています。
- [2] 文脈を正確に捉えて、ポイントを整理する力を試しています。
- [3] 独立分詞構文を含む文を訳させることによって、論理的な文章に頻出するタイプの文の読解力を試しています。
- [4] 本文全体にわたり主旨を読み取る力を、多肢選択問題で試しています。
- ③ 発明家へのインタビューにおける会話文の空所を補充させる問題によって、会話の自然で論理的な流れを把握する力を試しています。
- ④ 引越しをめぐる友人同士の会話文です。
- [1] 会話の流れに即した適切な英語表現ができるかを、空所補充の問題で試しています。

- [2] 人々が引越しをする理由をテーマとして、自分の言葉や知識を用いて、ある程度まとまりを持った長さの英語を書く力を試しています。

### 受験生へのメッセージ

本学の試験では、入学後に求められる英語のリーディング、ライティング、コミュニケーションの素地となる力を筆記試験で試しています。大学での研究に必要な論理的文章の読解、作成力を養いつつ、総合的なコミュニケーションの力を伸ばして行くことを期待しています。

## 物理・数学 (工学部)

### 評価方法

数学と物理について基礎的な学力と物理現象の理解ができているかどうかを評価しました。答を導く過程の記述によって、論理的な思考力とともに、簡潔な説明能力を評価しました。

### 評価ポイント

- ① 図形に数列、三角関数、極限値の要素を融合した問題です。各小問では、必要な公式を選択して運用する能力を問いました。[3] は、与えられた条件から不等式づくり、三角関数の不等式を解く能力を評価しましたが、 $rF2$ のときの条件の見落としや誤り、 $\theta$ の範囲見落としが多く見られました。途中までの考え方や計算過程から部分点を与えました。
- ② 楕円と直線の式や三角関数を用いて、交点の座標や囲まれた部分の面積を求める計算を正しく行うことができるかを問う問題です。[3] で求めた長さを積分して[4]の面積を求めることができますが、 $y$ を変数とする積分を正しく計算できること、積分区間を間違えずに置換積分を計算できること、倍角の公式を適切に用いること等が評価ポイントです。積分せずに分割して[4]の面積を算出する場合は、全ての分割部分を正しく計算できるかが評価ポイントです。正負や三角関数に間違えやすい箇所が多く、計算力も評価しています。
- ③ 直方体容器内の多数の微小粒子が重力を受けて上下底面壁間を運動する場合に上下の底面に及ぼす圧力について考察する問題。衝突の条件、衝突による力積、単位時間あたりの衝突回数、圧力などを小問の順序に沿って指定された条件に従って求めることができるかどうかを問いました。問題を解くために必要な力学の基本的な法則・概念・定義を理解しているかどうかを評価しました。
- ④ 重力加速度、および電場と磁束密度が存在する場合での、 $xyz$ の3次元空間内の荷電粒子の運動を求める問題です。力学と電磁気の双方の分野を結合した問題であり、荷電粒子にかかる力を基本から理解していれば、その運動が比較的簡単に求められます。この問題は総合的、基礎的な考察力が身につけているかを問いました。また符号に関しても注意して欲しいです。
- ⑤ 二次元平面上を運動する音源が鋭角的に向きを変えた前後において、観測音の振動数が不連続に変化する現象についての問題です。音源と観測点を結ぶ方向の速度成分に着目することにより、二次元のドップラ効果問題が一次元の問題として解けるよう誘導する質問をしています。類型からやや外れた題材をとりあげていますが、単なる公式の適用に留まることなく、ドップラ効果を含む波動現象の本質的な考え方をよく理解しているかどうかを評価しました。

### 受験生へのメッセージ

基本的な物理現象の理解、計算能力などの基礎的な力は、理系の学問においては、全ての礎となりますので、確かなものとして身につけて下さい。単に公式を丸暗記して答えを導き出すのではなく、その因果関係を把握し、なぜだろう?という疑問を常に抱くことが、学問を学び切り拓く上の心構えとして大切なものです。さらに、自身の思考過程を読み手にわかりやすく伝えることは試験に限らず大切なものとなります。数学は物理現象を端的に表現する言葉であり、数式を用いた表現力、その展開力が求められます。物理と数学を別物ととらえず、関連したものとして、習得してみてください。

## 化学・数学 (工学部)

### 評価方法

化学、数学について、高校で学習する基本的な事項を正確に理解しているか、比較的長い問題文に対しても内容を理解し論

理的な考え方ができる能力が備わっているかを、答えを導く過程および記述問題等により評価しました。

### 評価ポイント

- ① [1] は、数列についての基本事項を確実に理解し、正しく計算する能力を持っているかどうかを評価しました。[2] は、微分・積分法を用いて指数関数や接線の図形および面積を正確に表現できるかを評価しました。
- ② [1] は化学反応の量的関係、同素体、化学結合に関する問題です。(1) ①、②の変化を化学反応式で正しく表し、体積変化の理由を把握できるか、(2) 有効数字を考慮した計算の結果を正しく示せるか(本問では引き算により有効数字が1桁になってしまいます)、(3) 炭素の同位体の種類、ならびに、酸素の同位体の化学的性質と分子の形状を理解しているか、(4) 結合の極性および分子全体としての極性の発現について論理的な思考ができるか、により評価しました。[2] は基本的な無機化学反応に関する問題です。化学反応式を正しく記す能力に加えて、化学を学ぶうえで重要になる、各種反応の類似点・相違点を把握・整理する能力を問いました。
- ③ 前半は気体の反応速度の基礎的な知識を、後半は全圧と分圧、標準状態における理想気体の体積に関する考え方を反応速度と併せて、総合的かつ論理的に現象を理解する力と計算力を問いました。[4] では容器内の全圧と大気圧の比較、分子数と容器の大きさとの比較いずれに関する記述も正解としました。答えを導く過程を求める問では、考え方や計算過程に応じて、部分点を与えました。
- ④ エステルに関する設問を通じて、有機化合物の構造と反応、また化学平衡に関する理解度を問いました。特に[2]では平衡移動の概念を理解しているかを、また[7]では化学反応における数値的取り扱いの能力と共に、異性体に関する知識を問いました。これらの設問は、限られた時間の中で与えられた情報と化学に関する基本的な知識を駆使して、問題を解く能力を評価することを意図したものです。
- ⑤ アミノ酸の等電点と電気泳動挙動の関係、酵素の高次構造変化が触媒作用におよぼす影響、タンパク質の検出原理などについての理解力を評価するために、記述問題を多くしてあります。これらの内容は、いままでも本学の「化学」や「化学・数学」では出題したことが少ないのですが、電気泳動、触媒作用、配位結合による物質検出、などはいずれも化学的な原理にもとづいています。実際に化学Ⅱに含まれているこれらの内容の基礎的な理解力を問いました。

### 受験生へのメッセージ

化学は物質の学問です。教科書を単に暗記するのではなく、使える化学にするために、内容を理解して幅広い知識をもち、かつ思考力・応用力を身につけるようにしてください。また、基礎的な計算力を身につけることはもちろんのこと、化学で使う数学について理解することも重要です。

## (特別入試 (AO入試))

### ■ゼミナール入試■

## 第1回ゼミナール課題

### 評価方法

パワーポイントを用いた1時間の講義を聞きながら、記録(メモ)を取ってもらいます。今回の講義内容は、微生物の自然環境中での役割を題材とした生物と化学に関わる内容でした。受験生にとって馴染みが薄いと思われる内容も含まれていましたので、初めて聞く人にもわかるように工夫して講義しました。講義の後で作成する課題レポートにより、講義内容を十分に理解できたか、記録を正確に残すことができているかを評価しました。

### 評価ポイント

講義の内容の理解の程度、計算問題の解法の適切さを重視して採点しました。

## 第2回ゼミナール課題

### 評価方法

まず、1時間ほどの実験を、各自で要点や結果を記録(メモ)しながら見てもらいます。今回の実験は、微生物による汚染物



質の分解の様子を追跡する実験で、生物と化学に関わるものでした。受験生にとって馴染みが薄いと思われる内容も含まれていましたので、配布物やパワーポイントを使って丁寧に説明をしながら実験を進めました。講義の後で作成する課題レポートにより、実験内容を十分に理解できたか、実験結果を正確に記録できているか、実験結果の解析や考察が適切にできているかを評価しました。

**評価ポイント**

演示実験の内容の理解の程度、計算を使った解答の適切さ、グラフの描き方の適切さを重視して採点しました。

**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15～20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見聞きするものだと思います。でも、身近で重要な話題や現象をわかりやすく扱っているので、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■

**(工学部 情報工学科)**

**基礎学力テスト**

**評価方法**

教科「情報」2問または教科「数学」2問のいずれかを選択する問題を課し、基本的な学力がSAIL入試による入学後、先進的情報工学の習得に資する基準に達しているかどうかを評価しました。

**評価ポイント**

情報においては、手順的な自動処理の概念の理解と手順を構成する能力という観点で評価しました。

数学においては、数理的モデルの作成能力と論理的思考という観点で評価しました。

**プレゼンテーションおよび面接**

**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を課し、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より焦点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

**(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、特別活動に対する理解や論理の進め方など、自然科学に対する潜在的な能力を総合的に評

価します。自然科学や技術に興味を持っているか、新しい発見をしたいという意欲を持っているか、論理的に考える力を持っているか、を判断します。

**評価ポイント**

- ① 自然科学や技術への興味・好奇心が伺えるか。
- ② 結果から結論に至る道筋が明確に示されているか。
- ③ 自分の言葉でわかりやすく書かれているか。

**(特別入試)**

■私費外国人留学生入試■

**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」の能力を中心にみています。

外国語の文章の中に知らない単語があるのはふつうです。ですから、試験のときに辞書を使っていいことにしました。普通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、文章を読むときや、文を書くときに、文法や文字・語彙の知識が使えているかどうかを判断しています。また、文章を理解して適切に要約できるかどうかをみています。

**評価ポイント**

- ① 文章を読んで内容を的確に把握できる力を見ています。1は語の意味と用法、2は文の構造、3は語の意味、4は文意の把握、5は指示関係、6は文脈の中での文意の理解、7は文章全体の内容の理解。
- ② 文章を読んで、文脈の中で内容を的確に把握し要約する力を見ています。1は定義、2は基礎的な文法の理解、3は多義語の意味の理解、4は内容の把握、5は内容の把握、6は文脈の中で的確に要約できるか、7は文脈の中での表現の理解。

**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。もちろん試験やレポートも日本語で書きます。これからの勉強のために、論理的な文章をたくさん読んで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の4項目について、面接担当者3～5名により、各受験生あたり15分～20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したがい、口頭試問を実施します。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

## ■推薦入試 I・帰国子女入試■

### (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)

##### 【有機材料化学科】

###### 評価方法

東日本大震災および福島原発の事故に関する英文を読ませたうえで、1) 英文読解力、2) 文章の作成能力、3) 論理性、4) 科学者・技術者を指向するうえでの問題意識を評価しました。採点に際しては以下の評価ポイントを設定し、小問 (1)・(2)・(3) にそれぞれ30・30・40%相当分を配点しました。

###### 評価ポイント

- 小問(1) 指定された部分の英文に関する著述の正確さ、論理構成の正確さ、誤字脱字の有無、漢字表記の正確さを減点法で評価しました。
- 小問(2) 同上
- 小問(3) 指定された内容を反映した著述構成ができているかどうか (加点法)、論理構成の正確さ、誤字脱字の有無、漢字表記の正確さ (漢字表記すべき熟語など)、指定された著述スタイルが遵守できているかどうか、を減点法で評価しました。

##### 【化学システム工学科】

###### 評価方法

Science誌の一部を読ませ、著者が指摘している問題を読みとらせるとともに、資源の問題について自分の考えを述べてもらいました。英文読解力、思考の論理性、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) 文章の内容が正しく読み取れているかを評価しました。
- 2) 自分の考えが論理的に述べられているかを評価しました。
- 3) 求められている内容が与えら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向する者として求められている内容が与えら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。

##### 【機械システム工学科】

###### 評価方法

200点満点

###### 評価ポイント

- 1) 重力 (万有引力) の大きさが距離の2乗に反比例することを用いて、周回軌道上での1kgの物体にはたらく力の大きさを求めることができるかどうか。
- 2) 宇宙ステーションないの観測者は慣性系に対して等速円運動をする回転座標系の観測者であり、その観測者から見ると、物体には重力 (万有引力) 以外に遠心力がはたらく。物体の大きさが十分に小さい場合には、両者はほぼ釣り合うので合力はきわめて小さくなる。観測者はこの合力を重力とみなすので、「微小重力」となる。これらの論理を指摘できるかどうか。

##### 【物理システム工学科】

###### 評価方法

物体が運動しているときの状態について、文章で説明させる問題を出题しました。特に、物体にかかる力を時間の関数として表したグラフを示し、そのグラフから読み取れる物体の運動の様子を、加速度、速度、位置の観点から、文章で説明させました。自然現象に対する理解や論理の進め方など、自然科学に対する潜在的な能力を評価しました。

###### 評価ポイント

- 1) 投射運動における加速度、速度、位置の関係について、理解できているか。
- 2) グラフに表された運動の様子を読み取って、加速度、速度、位置の関係について説明できるか。
- 3) 具体的にどのような現象が観測されるかを的確に記述できるか。

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

## 面 接

###### 評価方法

## ① 一般入試前期日程（個別学力検査）

数 学

物 理

化 学

生 物

英 語（著作権の関係で掲載を差し控えさせていただきます。）

## ② 一般入試後期日程（個別学力検査）

英 語（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・数学（工学部）

化学・数学（工学部）

## ③ 特別入試

### ■ 私費外国人留学生

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 I（工学部 有機材料化学科、化学システム工学科）

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）

小論文〔生命工学科、電気電子工学科、情報工学科を除く〕

（著作権の関係で機械システム工学科のみを掲載しています。）

# ① 一般入試前期日程 (個別学力検査)

## 数 学

1  $a, b$  は実数で  $b > 0$  とする。行列

$$A = \begin{pmatrix} a & b \\ -b & 1-a \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$$

が  $ABAB = E$  を満たしている。ただし  $E$  は 2 次の単位行列とする。次の問いに答えよ。

- [1]  $b$  を  $a$  の式で表せ。
- [2]  $n$  を自然数とする。  $A^n = E$  を満たす最小の  $n$  を求めよ。
- [3] 座標平面上において、  $a = 2$  のとき行列  $A$  の表す 1 次変換を  $f$  とおく。点  $P(1, 1)$  が  $f$  によって移る点を  $Q$  とし、  $Q$  が  $f$  によって移る点を  $R$  とする。このとき  $\triangle PQR$  の面積  $S$  を求めよ。

— 1 —

◇M1(530-2)

3 区間  $1 \leq x \leq 4$  で定められた関数

$$f(x) = \sqrt{4x - x^2}, g(x) = \sqrt{x \log \frac{4}{x}}$$

について、次の問いに答えよ。ただし対数は自然対数とする。

- [1] 曲線  $y = f(x)$  と  $x$  軸および直線  $x = 1$  で囲まれた部分を、  $x$  軸の周りに 1 回転させてできる回転体の体積  $V$  を求めよ。
- [2] 区間  $1 \leq x \leq 4$  において  $\{f(x)\}^2 - \{g(x)\}^2 \geq 0$  が成り立つことを示せ。
- [3] 2 つの曲線  $y = f(x)$ 、  $y = g(x)$  と直線  $x = 1$  で囲まれた部分を  $D$  とおく。  $D$  を  $x$  軸の周りに 1 回転させてできる回転体の体積  $W$  を求めよ。

— 3 —

◇M1(530-4)

2 空間のベクトル  $\vec{a}, \vec{b}, \vec{q}$  を

$$\vec{a} = \left(\frac{1}{2}, \frac{\sqrt{3}}{2}, 0\right), \vec{b} = \left(1, \frac{\sqrt{3}}{3}, 1\right), \vec{q} = (-1, \sqrt{3}, 2)$$

で定める。また  $\alpha = \vec{p} \cdot \vec{a}$ 、  $\beta = \vec{q} \cdot \vec{a}$  とおく。次の問いに答えよ。

- [1]  $\vec{b} = \vec{p} - \alpha \vec{a}$  とする。  $\vec{b}$  を成分で表せ。
- [2]  $\vec{c} = \vec{q} - \beta \vec{a} - \frac{\vec{q} \cdot \vec{b}}{|\vec{b}|^2} \vec{b}$  とする。  $\vec{c}$  を成分で表せ。
- [3] 座標空間の原点を  $O$  とする。  $\vec{a} = \vec{OA}$ 、  $\vec{b} = \vec{OB}$ 、  $\vec{c} = \vec{OC}$  となる 3 点  $A$ 、  $B$ 、  $C$  に対して、四面体  $OABC$  の体積  $V$  を求めよ。

— 2 —

◇M1(530-3)

4 区間  $0 \leq x \leq 2\pi$  で定められた関数

$$f(x) = \int_0^{2x} (\sin |x-t|) \cos 2t dt + \frac{2}{3} \cos x$$

の最大値、最小値を求めよ。また、最大値を与える  $x$  の値と最小値を与える  $x$  の値をすべて求めよ。

— 4 —

◇M1(530-5)

# 物理

- 1 図1-1に示すように、質量  $m$  [kg] の物体 A が、水平な床の上を  $x$  軸に沿って正の向きに速さ  $v_0$  (m/s) で移動している。その前方に質量  $M$  (kg) の物体 B が静止している。物体 B の左側の側面には、ばね定数が  $k$  (N/m) で質量の無視できるばねが固定されている。ばねが一度縮んでから自然長に戻る瞬間にばねから物体 A が離れ、その瞬間からばねは自然長を保つものとする。また、物体 A、B それぞれの大きさを無視してよいものとする。

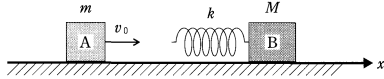


図1-1

- (1) 物体 A と床との間の摩擦力は無視でき、物体 B は床に固定されている場合を考える。物体 A はばねに接触している間、単振動を行う。物体 A がばねに触れる時刻を  $t = 0$  [s]、そのときの物体 A の位置を  $x = 0$  [m] として以下の問いに答えよ。答えは  $m, k, v_0, t$  の中から適切な文字を用いて表せ。
- (1) ばねの弾性エネルギーが最大となる瞬間の弾性エネルギーの値  $U_1$  [J] を求めよ。
  - (2) 単振動の振幅  $x_0$  [m] を求めよ。
  - (3) 物体 A がばねから離れた時刻  $t_1$  [s] を求めよ。
  - (4)  $t \geq t_1$  を満たす時刻  $t$  [s] における物体 A の位置  $x$  [m] を求めよ。
  - (5) 物体 A の位置  $x$  [m] が時間変化する様子を  $0 \leq t \leq 2t_1$  の範囲で解答用紙中のグラフに描け。

— 1 —

◇M2(530-7)

- 2 レンズを用いると物体の拡大像が得られるが、物体の構造が細かすぎるとその構造は像にならず、像として得られる構造の細かさには限界がある。その限界は、同じレンズを使う場合、用いる光の波長によって異なる。このことを以下のように考えよう。

図2-1のように、半径  $r$ 、焦点距離  $f$  の凸レンズにおいて、レンズの中心を  $O$ 、レンズの左側、右側の焦点をそれぞれ  $F_1, F_2$  とする。また、レンズから遠ざかる方向に  $F_1$  から  $a$  だけ離れた光軸上の点を  $P$  とする。

- (1)  $P$  の位置に矢印の形をした物体を置く。解答欄の(1)(1)の図に示すように、矢印の先端を  $Q$  とする。
- (1) レンズの右側にできる矢印の像を、 $Q$  から出た光のうち光軸に平行な光線、 $F_1$  を通る光線、およびレンズの中心  $O$  を通る光線の光路を書き込むことにより記せ。
  - (2) 問(1)で作図により求めた像において、物体の  $P, Q$  に対応する点をそれぞれ  $P', Q'$  とする。像の倍率を  $M = P'Q'/PQ$ 、焦点  $F_2$  から像までの距離を  $b$  とするとき、 $M = (b + f)/(a + f)$  となることを示せ。

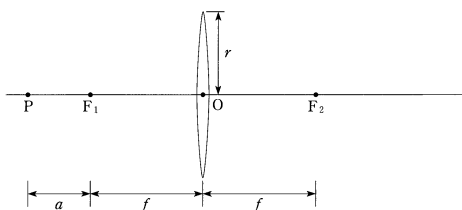


図2-1

— 3 —

◇M2(530-9)

- (2) 物体 A、物体 B と床との間の摩擦力がいずれも無視できる場合を考える。図1-2に示すように、物体 A がばねに触れるとばねが縮んで物体 B も動き始め、やがてばねが自然長に戻ると物体 A はばねから離れる。物体 B と A の質量比を  $r = M/m$  として以下の問いに答えよ。なお、問(1)、(2)の答えは、 $m, r, k, v_0$  の中から適切な文字を用いて表せ。

- (1) ばねは物体 A と物体 B に対して常に同じ大きさで反対向きの力を及ぼす。そのため、ある時間内にばねが物体 A に及ぼす力積と物体 B に及ぼす力積は、同じ大きさで反対向きとなる。よって、物体 A と B の運動量の和はあらゆる時刻で一定に保たれる。物体 A と B の速度が等しくなる瞬間の速度を求めよ。
- (2) ばねが最も縮んで弾性エネルギーが最大となるのは、物体 A と B の速度が等しくなる瞬間である。弾性エネルギーの最大値  $U_2$  [J] を求めよ。
- (3)  $U_2$  が問(1)(1)で求めた  $U_1$  に限りなく近づくとするのは、質量比  $r$  がどのような場合か答えよ。
- (4) 物体 A がばねから離れた後、 $x$  軸に沿って負の向きに進むのは、 $r$  がどのような値のときか。 $r$  に関する不等式で答えよ。答えを導く過程も示せ。

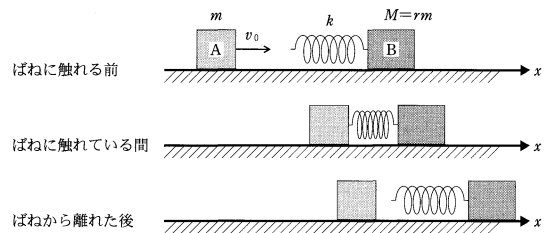


図1-2

— 2 —

◇M2(530-8)

- (2) 図2-2のように、図2-1における  $P$  の位置に回折格子を、像のできる位置にスクリーンを、それぞれ光軸に垂直に設置した。レンズから回折格子までの距離は  $a + f$ 、レンズからスクリーンまでの距離は  $b + f$  である。波長  $\lambda$  の単色光を光軸に沿って左側から回折格子に入射したところ、入射光は複数の光線に分かれて見えた。これらの光線のうちレンズに入射した光線は、図2-2のように光軸に沿って直進する光線とその光線に最も近い2本の光線の計3本であった。直進する光線を0次回折光、その上の光線を+1次回折光、下の光線を-1次回折光と呼ぶことにする。レンズによって進行方向が曲げられた後、3本の光線はスクリーン上に集光し、干渉縞が現れた。回折格子のスリットの間隔を  $d$  とするとき、この干渉縞について以下の問いに答えよ。ただし、後述の  $\theta, \theta'$  は十分に小さいとする。

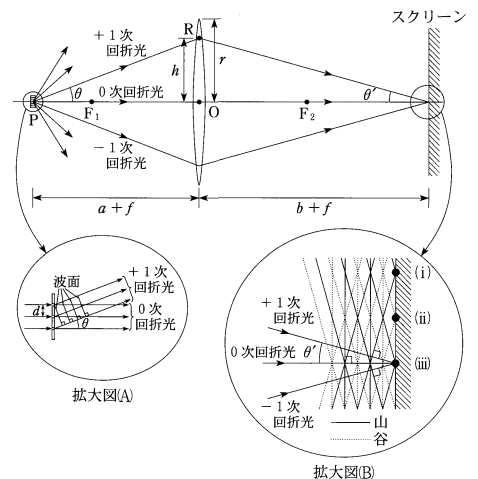


図2-2

— 4 —

◇M2(530-10)

- (1) 図2-2拡大図(A)において、+1次回折光と0次回折光のなす角 $\theta$ が満たす条件を、 $d$ と $\lambda$ を用いて表せ。
- (2) 次の [ア]、[イ] に適切な文字式を記入せよ。ただし、[ア] は  $a, b, f, h$  から、[イ] は  $a, b, d, f, \lambda$  から適切なものを用いて表せ。
- +1次回折光がレンズに入射する位置Rの、Oからの距離を $h$ とする。直角三角形 $\triangle PRO$ を考えると、 $\tan \theta =$  [ア] である。 $\theta$ が十分小さいため、 $\sin \theta \approx \tan \theta$ の関係式が成り立つことを利用すると、問(1)の関係式から  $h =$  [イ] と表される。
- (3) 図2-2拡大図(B)において、0次回折光、 $\pm 1$ 次回折光の3つの光線が全て強めあうスクリーン上の点(明線)を(i), (ii), (iii)の中から選択せよ。あてはまるものは全て記すこと。
- (4) 図2-2拡大図(B)における明線の間隔を $d'$ 、+1次回折光と0次回折光のなす角を $\theta'$ とする。このとき、 $\theta'$ の満たす条件を $d'$ と $\lambda$ を用いて表せ。
- (5) 問(4)の結果を利用して、 $h$ を $b, f, d', \lambda$ を用いて表せ。ただし、 $\sin \theta' \approx \tan \theta'$ の関係が成り立つとする。
- (6) 問(2)、(5)の結果から、[1] (2)を用いて  $d' \approx M \cdot d$  となることを示せ。
- (7) 干渉縞が生じるためには、 $\pm 1$ 次回折光がレンズに入射しなくてはならない。干渉縞が生じるために $d$ が満たすべき条件を $a, f, \lambda, r$ を用いて表せ。答えだけでなく、答えを導く過程も示せ。
- (8)  $d' \approx M \cdot d$  であることから、スクリーン上の干渉縞はスリットの拡大像であると考えることができる。問(7)の結果に基づき、より間隔の狭いスリットに対して同じレンズを用いて像を得るためには、赤い単色光と青い単色光のどちらが適しているか論ぜよ。ただし、色の違いによる焦点距離の変化は無視できるものとする。

— 5 —

◇M2(530-11)

- [3] 問(2)(2)の状態時刻 $t = t_2$ [s]に切替スイッチSを素早く(a)側に切り替えたところ、導体棒は減速し、やがて停止した。時刻 $t_2$ から導体棒が停止するまでに抵抗で消費されたエネルギーを求め、その供給源は何であるかを記せ。

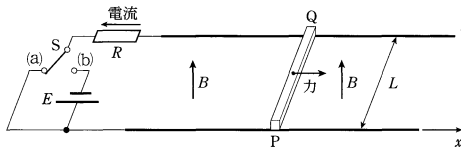


図3

— 7 —

◇M2(530-13)

- 3 図3に示すように、間隔 $L$ [m]で水平に置かれた2本の平行な導体のレールがあり、磁束密度 $B$ [T]の様な磁界が鉛直上向きにかけられている。レールの左端には抵抗値 $R$ [ $\Omega$ ]の抵抗があり、切替スイッチSによって、起電力 $E$ [V]の電池が接続できる。レールに沿って右向きを正として $x$ 軸を定義する。長さ $L$ [m]、質量 $m$ [kg]の導体棒PQを、レールに対して直角になるようにレール上に置く。導体棒はレールに対して直角の向きを保ちながら、接触したままレール上をなめらかに移動できる。レールと導体棒の間の摩擦は無視できるものとする。レールは十分に長く、運動中に導体棒が左右の端に達することはなく、レールと導体棒の電気抵抗、回路の自己誘導は無視できるものとする。

- [1] 切替スイッチSを(a)側につなぎ、導体棒に $x$ 軸正方向の力を加えて一定の速度 $v_1$ [m/s]で動かした。
- 導体棒に生じる誘導起電力の大きさを求めよ。
  - 抵抗に流れる電流(図3の矢印方向を正とする)を求めよ。
  - 磁界が導体棒に及ぼす力の $x$ 軸方向の成分を求めよ。
  - 導体棒に加えた力の大きさを求めよ。
- [2] 切替スイッチSを(a)側の状態にしたまま導体棒を静止させた。
- 時刻 $t = 0$  [s]において切替スイッチSを(b)側に切り替えると、導体棒が動き始めた。時刻 $t = t_1$  ( $> 0$ ) [s]における導体棒の $x$ 軸方向の速さを $v_2$ [m/s]とする。
    - 導体棒の動く向きは、 $x$ 軸の正方向と負方向のどちらか。
    - 時刻 $t_1$ における、抵抗に流れる電流(図3の矢印方向を正とする)を求めよ。
    - 時刻 $t_1$ における、導体棒に働く合力の $x$ 軸方向の成分を求めよ。
  - 十分に時間が経過した後、導体棒の速度は一定になった。
    - このときの速度の大きさを求めよ。
    - この状態において抵抗で消費される電力を求め、その電力の供給源は何であるかを記せ。

— 6 —

◇M2(530-12)

- 4 熱力学第1法則を分子のレベルで理解するために、図4に示すように座標軸をとり、 $x$ 方向の長さ $L$ [m]、断面積 $S$ [m<sup>2</sup>]の円筒容器とピストンに閉じ込められた1 molの単原子分子の理想気体を考える。1分子あたりの質量を $m$ [kg]、アボガドロ数を $N_A$ とする。分子は容器の壁やピストンと弾性衝突するが、分子同士の衝突は無視できるものとする。

- [1] 以下の文章は、気体の状態方程式を分子運動の立場から説明したものである。以下の文章中の空欄(ア)~(エ)に適切な文字式を記入せよ。
- 円筒容器の中を速度 $\vec{v}$ [m/s]で飛んでいる1個の分子を考える。ここで、 $\vec{v} = (v_x, v_y, v_z)$ の各成分を正とする。この分子が、ピストンに衝突すると、運動量変化の大きさは、 $2mv_x$ である。この分子に対し、 $x$ 方向の運動について考えると、時間 $t$ [s]の間の分子とピストンとの衝突回数は、 $t \times$  [ア] と表される。ピストンが時間 $t$ の間に1分子から受ける平均の力を $\bar{f}$ [N]とすると、この間にピストンが1分子から受ける力積 $\bar{f} \cdot t$ は、衝突の際の運動量変化の大きさと時間 $t$ の間の衝突回数との積であるから、 $\bar{f}$ は $v_x$ を用いて $\bar{f} =$  [イ] と表すことができる。 $N_A$ 個の分子の $|\vec{v}|^2$ 、 $v_x^2$ の平均をそれぞれ $\overline{v^2}$ 、 $\overline{v_x^2}$ とすると、2つの量の間には $\overline{v^2} = 3\overline{v_x^2}$ の関係があるので、気体の圧力 $p$ [Pa]を $\overline{v^2}$ を用いて表すと、[ウ]となる。この結果と理想気体の状態方程式を比較すると、気体の温度 $T$ [K]は $\overline{v^2}$ と気体定数 $R$ (=8.31 J/mol·K)を用いて、 $T =$  [エ] と表される。また、理想気体の内部エネルギー $U$ [J]は、気体分子の熱運動による運動エネルギーの総和に等しくなるので、1 molの分子の内部エネルギーは $U = 3RT/2$ と表される。

— 8 —

◇M2(530-14)

(2) [1]の文章の内容をふまえて、図4に示した円筒容器内の理想気体について、以下の問いに答えよ。

- (1) ピストンを固定したまま外から熱を加え、気体の温度を  $T$  から  $2T$  に変化させた。気体の圧力は何倍に変化したか答えよ。また、その変化の原因が、壁に与える分子の運動量変化の大きさと壁への衝突頻度がそれぞれ何倍に変化したことによるものか答えよ。さらに、加えた熱は何に変化したか、気体の内部エネルギーの変化、および気体が外に対してした仕事に区別して説明せよ。
- (2) 問(1)の始めの状態に戻したのち、温度を一定に保ちながら、ピストンを移動させて  $L$  を  $2L$  にした。このとき外部から熱を吸収した。気体の圧力は何倍に変化したか答えよ。また、その変化の原因が、壁に与える分子の運動量変化の大きさと壁への衝突頻度がそれぞれ何倍に変化したことによるものか答えよ。さらに、加えた熱は何に変化したか、気体の内部エネルギーの変化、および気体が外に対してした仕事に区別して説明せよ。
- (3) 問(1)の始めの状態に戻したのち、ピストンを移動させて  $L$  を  $3L/2$  にした。このとき外部から熱を吸収し、気体の温度は  $T$  から  $3T/2$  に変化した。気体の圧力は何倍に変化したか答えよ。また、その変化の原因が、壁に与える分子の運動量変化の大きさと壁への衝突頻度がそれぞれ何倍に変化したことによるものか答えよ。さらに、加えた熱は何に変化したか、気体の内部エネルギーの変化、および気体が外に対してした仕事に区別して説明せよ。

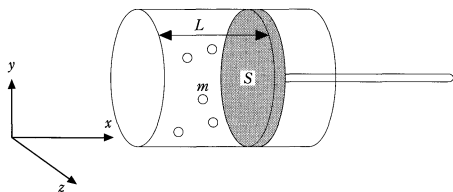


図4

# 化学

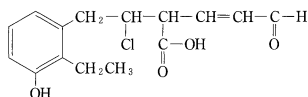
## 解答上の注意

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ものとし、数字、アルファベット、句読点、括弧、記号は、例に示したようにすべて1字とみなせ。

例：ガラス， $Mg(OH)_2$ ，硫酸鉛(Ⅱ)， $-CH_3$ 。

ガ	ラ	ス	,	M	g	(	O	H	)	2	,	B	a	2	+	,
硫	酸	鉛	(	Ⅱ	)	,	-	C	H	3	.					

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. 必要があれば、次の原子量を使用せよ。

H : 1.0, C : 12.0, N : 14.0, O : 16.0, Na : 23.0, S : 32.1,  
Cl : 35.5, Ca : 40.1, Fe : 55.8, Br : 79.9, I : 126.9

— 1 —

◇M3(530—17)

ら、調べたい物質の中に含まれる $^{14}C$ の存在比を測定すれば、その物質がつけられたおおよその年代を推定することができる。たとえば、掘り出した木片に含まれる $^{14}C$ が大気中の存在比の1/8であったとすると、この木片がつけられたのは(イ)年前と推定される。

- (5) 17族元素を(ケ)という。(ケ)の原子は価電子を(コ)個もち、一価の陰イオンになりやすい。(ケ)は他の物質から電子を受け取り、相手を(ク)する作用が強い。一方、水素を除く1族の元素群は(カ)と呼ばれ、その単体は、イオン化傾向が大きく、水に入れるだけで激しく(ク)され、一価の陽イオンになる。このとき水は(キ)され、(シ)と(ス)を生じる。

- [1] (ア)~(イ)に入る最も適切な語句あるいは数値を書け。また、(シ)と(ス)には最も適切な化学式を書け。ただし(シ)と(ス)の解答順は問わない。

- [2] (あ)に入る有効数字4けたの数値を答えよ。

- [3] (い)に入る数値を有効数字3けたで答えよ。

- [4] (ウ)、(エ)、(オ)にそれぞれ入れる言葉の正しい組み合わせはどれか、下の①~⑧のうちから一つ選べ。

- |            |            |
|------------|------------|
| ① 酸化、酸化、酸化 | ⑤ 還元、酸化、酸化 |
| ② 酸化、酸化、還元 | ⑥ 還元、酸化、還元 |
| ③ 酸化、還元、酸化 | ⑦ 還元、還元、酸化 |
| ④ 酸化、還元、還元 | ⑧ 還元、還元、還元 |

- [5] (ケ)や(ク)がそれぞれ上記の反応性をもつ理由を、それらの電子配置に基づいて、40字以上80字以下で説明せよ。

— 3 —

◇M3(530—19)

- [1] 次の(1)~(5)の文章を読み、[1]~[5]の間に答えよ。

(1) 原子核中に含まれる陽子の数はそれぞれの元素によってすべて異なり、その数を原子の(ア)という。ほとんどの原子核には陽子に加えて(イ)が含まれる。陽子と(イ)に比べて電子の質量は極めて小さいため、原子の質量は陽子と(イ)の数によってほぼ決まる。そこで、原子核中の陽子の数と(イ)の数の和をその原子の(ウ)という。

(2) 原子に含まれる陽子の数は元素ごとに決まっているが、(イ)の数は、同じ元素でも異なる場合がある。陽子の数が同じで(イ)の数が異なる原子を互いに(エ)と呼ぶ。多くの元素は相対質量の異なる数種の(エ)が存在し、それらは地球上でほぼ一定の割合で存在している。元素を構成する(エ)の相対質量に存在比をかけて求めた平均値を、元素の(オ)という。たとえば、 $^{12}C$ と $^{13}C$ のそれぞれの相対質量と存在比は $^{12}C$ (相対質量12)98.93%、 $^{13}C$ (相対質量13.00)1.07%であり、これから、炭素の(オ)は(あ)と求められる。

(3) (エ)のなかには、原子核が不安定で放射線を出して他の元素に変わる(壊変する)ものがあり、これを(カ)という。炭素の場合は、 $^{14}C$ が(カ)にあたる。 $^{12}C$ の(イ)の数は(キ)個であるのに対し、 $^{14}C$ の(イ)の数は(ク)個である。

(4) 地球の大気中では宇宙線の作用により、ごく微量の $^{14}C$ がほぼ一定の割合で生成されている。その一方で、 $^{14}C$ は放射線を出しながら一定の割合で減少していく。大気中では $^{14}C$ が生成する量と壊れる量とがつり合い、 $^{14}C$ の存在比は年代によらずほぼ一定に保たれている。(カ)が壊れて存在比が半分になる時間を半減期といい、 $^{14}C$ の半減期は5730年である。生きている植物の $^{14}C$ の存在比は大気中と同じであるが、植物が枯れて取り込みが停止すると、その補給が途絶えるので時間と共に $^{14}C$ の存在比が低下する。この性質か

— 2 —

◇M3(530—18)

- [2] 次の図1は窒素の単体およびその化合物の反応を示したものである。以下の問いに答えよ。

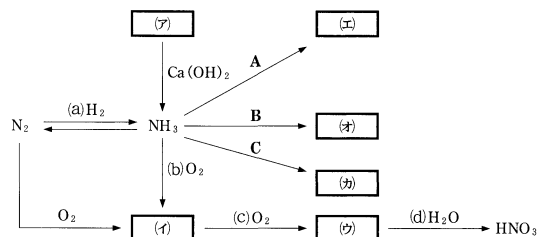


図1 窒素の単体およびその化合物の反応

- [1] (ア)~(ウ)に相当する窒素化合物の化学式を書け。なお、(ア)はアンモニアソーダ法(ソルベー法)により生成する物質の一つであり、(b)~(d)の三つの反応はオストワルト法を示す。(イ)は水に溶解しにくく、(ウ)は水に溶解しやすい物質であり、(ウ)は常温で二量体と化学平衡の状態にある物質である。

- [2] (イ)と(ウ)はいずれも、銅Cuと硝酸を用いて発生させることができる。この方法で(イ)と(ウ)が生成する反応を、それぞれ化学反応式で示せ。

- [3] 図1のA~Cは銀(I)イオン $Ag^+$ 、銅(II)イオン $Cu^{2+}$ 、および亜鉛(II)イオン $Zn^{2+}$ のいずれかであり、これらの金属イオンの水溶液に過剰のアンモニア水を加えると、アンモニアを配位子とする錯イオン(エ)~(カ)が生成した。水溶液中で(エ)と(カ)は無色であり、(オ)は深青色をしていた。また、A~Cの中性的水溶液に硫化水素 $H_2S$ を通じると、Aからは白色沈殿が生じ、BとCからは黒色沈殿が生じた。なお、銀(I)、銅(II)および亜鉛(II)の錯イオンは、それぞれ直線形、正方形および正四面体の構造をしていることが知られている。図2の例にならって、(エ)~(カ)の解答欄に錯イオンの構造を書け。

— 4 —

◇M3(530—20)



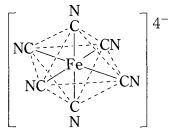


図2 シアン化物イオン(CN<sup>-</sup>)を配位子にもつ正八面体構造のFe(II)錯イオン

[4] 図1の反応(a)は可逆反応であり、図3は、窒素にその3倍の物質量の水を加え、化学平衡の状態となったときの窒素、水素、およびアンモニアの分圧の合計(全圧)と、温度およびアンモニアの体積百分率(%)の理想的な関係を示したものである。次の(1)~(5)の問いに答えよ。なお、気体はすべて理想気体として取り扱えるものとする。また、数値で解答する場合には、有効数字2けたで答えよ。

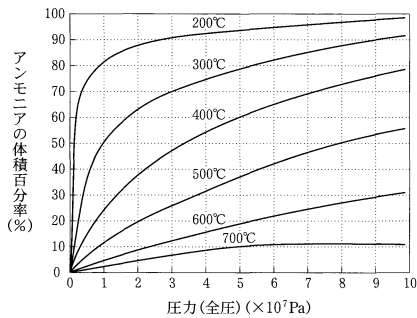


図3 窒素、水素、およびアンモニアの分圧を合計した圧力(全圧)と、温度、および窒素、水素、およびアンモニア中のアンモニアの体積百分率(%)の関係(出典: Alfred T. Larson, *Journal of the American Chemical Society* 誌, 46巻, 367ページ, 1924年より一部改編)

- (1) 1 molの窒素分子からアンモニアが生成する反応を化学反応式で示せ。
- (2) 温度400℃、全圧 $6.0 \times 10^7$  Paにおいて平衡状態にあった反応系に、さらに窒素とその3倍の物質量の水素を加え、体積と温度を変えずに全圧 $8.0 \times 10^7$  Paの新しい平衡状態とした。この平衡状態における窒素、水素、およびアンモニア中のアンモニアの体積百分率(%)を答えよ。
- (3) 温度500℃、全圧 $2.0 \times 10^7$  Paにおいて平衡状態にあった反応系に、ヘリウムを加えて体積と温度を変えずに全圧 $8.0 \times 10^7$  Paの新しい平衡状態とした。この平衡状態における窒素、水素、およびアンモニア中のアンモニアの体積百分率(%)を答えよ。
- (4) 一般に気体間の平衡反応では、平衡状態における濃度かわりに分圧を用いて平衡定数 $K_p$ を表すことができる。(1)の化学反応式からこの反応の平衡定数 $K_p$ を求める式を、窒素、水素、およびアンモニアの分圧を用いて示せ。ただし、窒素、水素、およびアンモニアの分圧をそれぞれ $P(N_2)$ 、 $P(H_2)$ 、および $P(NH_3)$ とする。
- (5) 温度400℃、全圧 $5.0 \times 10^7$  Paにおける平衡状態での平衡定数 $K_p$ を求めよ。なお、答えだけでなく考え方と計算過程も示し、平衡定数の単位も書くこと。

3 次の[1]、[2]の問いに答えよ。なお、すべての気体は理想気体として取り扱えるものとする。気体定数 $R$ が必要であれば、 $R = 8.31 \times 10^3 \text{ L}\cdot\text{Pa}/(\text{K}\cdot\text{mol})$ として計算せよ。計算問題については答えだけでなく考え方と計算過程も示せ。

- [1] 気体の水への溶解について、(1)~(4)の問いに答えよ。
  - (1) ある温度 $T$ においてヘンリーの法則が成り立つ気体が水に溶解する現象を考える。その気体が圧力 $P$ で水に溶けると、その圧力での体積を $V$ とする。気体の圧力を $2P$ にしたとき、水に溶ける気体のその圧力における体積を $V$ を用いて表せ。
  - (2) 水を $2.00 \times 10^{-1}$  L入れた容器に酸素と窒素を加え温度40℃として十分な時間をおいたところ、この混合気体の全圧は $5.60 \times 10^5$  Paであり、水に溶解している窒素の物質量は $2.80 \times 10^{-4}$  molであった。このときの混合気体中の酸素の体積割合は何%か。有効数字2けたで答えよ。この混合気体にはヘンリーの法則が成り立ち、40℃における窒素の水への溶解度(圧力 $1.01 \times 10^5$  Paの窒素が水1 Lに溶ける物質量は $5.18 \times 10^{-4}$  molとする。水の蒸気圧は無視できるものとする。
  - (3) 水に対する気体の溶解度は、圧力が一定のとき温度が上がると大きくなるか、小さくなるか答えよ。
  - (4) 上記(3)と答えた理由を15字以上35字以内で説明せよ。

[2] 次の文章を読んで、(1)~(4)の問いに答えよ。

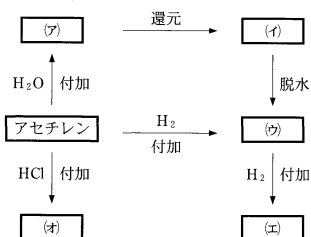
温度を調節できる容器Aと容器BがコックCでつながっており、最初コックCは閉じられている。容器Aの体積は1.00 Lで、この容器には質量1.12 gの1種類の炭化水素Dが気体の状態で入っている。容器Bには酸素が入っている。これらの容器について以下の①から③の操作をおこなった。コックCの体積は無視できるとする。

- ① 容器Aと容器Bの温度を50℃に保つと、容器Aの圧力が $1.07 \times 10^5$  Paに、容器Bの圧力が $2.15 \times 10^5$  Paになった。
- ② 容器Aと容器Bの温度を50℃に保つたまま、コックCを開いて十分な時間をおき気体を均一に混合させると、圧力が $1.88 \times 10^5$  Paになった。
- ③ コックCを閉じ容器Aの中の気体に点火して、炭化水素Dを完全燃焼させた。次に、容器内の物質を全て酸化させて、十分な量の塩化カルシウム(CaCl<sub>2</sub>)を詰めた管を通し、残った気体を再び容器Aに戻し温度を50℃にした。

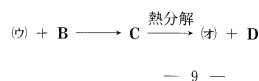
- (1) 炭化水素Dとしては次の(ア)~(エ)のどれが適当か。記号で答えよ。  
(ア) CH<sub>4</sub>      (イ) C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>      (ウ) C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>      (エ) C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>
- (2) 容器Bの体積は何Lか。有効数字2けたで答えよ。
- (3) ②の操作の後の酸素の分圧は何Paか。有効数字2けたで答えよ。
- (4) ③の操作の後の容器Aの圧力は何Paか。有効数字2けたで答えよ。

4 アセチレンに関する〔1〕～〔8〕の問いに答えよ。

- 〔1〕 アセチレンを電子式で示せ。
- 〔2〕 アセチレンの製法を一つ化学反応式で示せ。
- 〔3〕 次の図は、アセチレンを出発物質として各種化合物を合成する反応経路を示したものである。空欄(ア)～(イ)に相当する化合物の示性式、および名称を書け。ただし、(ア)～(イ)はすべて異なる化合物である。



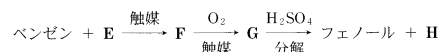
- 〔4〕 化合物(ア)が生成する過程において、最初にアルコール(化合物A)が生成するが、化合物Aは不安定であるため、すぐに化合物(ア)に変化する。化合物Aの構造式と名称を書け。
- 〔5〕 化合物(イ)は、アセチレンからだけではなく、下記のように化合物(ウ)と化合物Bを反応させて、化合物Cを合成した後、化合物Cを熱分解する方法によっても合成することができる。化合物B、Dにあてはまる分子式、および化合物Cにあてはまる示性式を示せ。



— 9 —

◇M3(530—25)

- 〔6〕 3分子のアセチレンが付加重合するとベンゼンが生成する。ベンゼンからは、下記の反応経路でフェノールが合成される。化合物E、F、G、Hの構造式を書け。



- 〔7〕 分子式C<sub>7</sub>H<sub>8</sub>Oで示されるベンゼン環を含む化合物には、何種類の構造異性体が存在するか示せ。
- 〔8〕 アセチレンと同様に炭素原子間に三重結合をもつ化合物Iと化合物Jがある。IとJは以下の(1)～(8)の条件を満たす。IおよびJの構造式を書け。ただし、光学異性体の存在を考慮する必要はない。
- IとJの組成式はC<sub>4</sub>H<sub>6</sub>Oである。
  - IとJの分子量は140である。
  - IとJの三重結合を形成している炭素原子の一つには、水素原子が結合している。
  - IとJともに、置換基としてエチル基とアルデヒド基が存在する。
  - IとJともに、エチル基は酸素原子には結合していない。
  - IとJともに、ヒドロキシ基(ヒドロキシル基)とエステル結合は存在しない。
  - Iには1個の不斉炭素原子が存在するが、Jには不斉炭素原子は存在しない。
  - Iの不斉炭素原子にはすべて炭素原子が結合していて、その一つは三重結合の炭素である。

— 10 —

◇M3(530—26)

5 次の文章を読んで、〔1〕～〔5〕の問いに答えよ。数値を答える問題では、答えだけではなく考え方と計算過程も示せ。

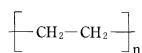
有機化合物などを付加重合や縮重合させると、大きな分子量をもつ高分子化合物がつけられる。

例えば、アセチレンに(ア)を付加させてから付加重合させると、接着剤やガムベースなどに利用されている高分子化合物Aが得られる。

Aを水酸化ナトリウム水溶液でけん化すると、偏光フィルムなどに利用されている高分子化合物Bが得られる。

エチレングリコールと(イ)を縮重合させると、飲料容器などに利用されている高分子化合物Cが得られる。また、フェノールと(ウ)を塩基の触媒を用いて反応させて得られる中間生成物を加熱すると、縮重合により三次元的に結合した構造(三次元網目構造)をもつフェノール樹脂が得られる。

- 〔1〕 下記の(1)～(3)で説明されている化合物は、高分子化合物A～Cをつくるのに使われる。(1)～(3)にあてはまる化合物の構造式と化合物名を書け。また、(1)～(3)の化合物は(ア)～(ウ)のどれにあてはまるか、(ア)～(ウ)の文字で答えよ。
- メタノールを酸化してつくられ、銀鏡反応を示す。
  - p-キシレンを酸化してつくられる。
  - グルコースのアルコール発酵で得られる化合物を酸化することでつくられ、刺激臭のある無色の化合物である。
- 〔2〕 高分子化合物A～Cの化学構造式を、下記の例に従って重合度をnとして示せ。



— 11 —

◇M3(530—27)

- 〔3〕 高分子化合物の平均分子量Mは、その溶液の浸透圧Πにより求めることができる。Mを求める式として、Πと溶液中の高分子化合物の濃度Cの関係を示すファンツ・ホッフ(ファンツホッフ)の式が知られているが、この式はCの値が極めて低い希薄溶液でしか成り立たない。そのため、Mは下記の(1)式により求められることが多い。

$$\frac{\Pi}{C} = \frac{RT}{M}(1 + AC) \quad (1)$$

ここで、Rは気体定数、Tは絶対温度、Aは高分子と溶媒の種類により異なる係数である。ある高分子化合物の300 Kにおける種々の濃度Cに対する浸透圧Πの値を表1に示す。CとΠ/Cの関係を示すグラフを、Mを求めるために必要な情報が読み取れるように解答欄の方眼紙に描き、この高分子化合物のMをモル質量の単位で有効数字2けたで求めよ。なお、気体定数は8.31 × 10<sup>3</sup> L・Pa/(K・mol)とし、グラフには単位も書くこと。

表1 CとΠの関係

C(g/L)	3.00	6.00	9.00	12.0
Π(Pa)	135	290	465	660

- 〔4〕 重合度1000の高分子化合物Aが360 gある。Aを完全にけん化してBを得るためには、2.0 mol/Lの水酸化ナトリウム水溶液が何L必要か、有効数字2けたで求めよ。ここで、水酸化ナトリウム水溶液のすべてがけん化に使われるものとする。
- 〔5〕 高分子化合物Cでつくられた板は室温で折り曲げても割れにくい。ところが、この板を密閉容器の中で水といっしょに300℃の高温で加熱した後、室温で折り曲げるとすぐに割れてしまった。この現象がおこった原因は、Cと水の間でどのような反応が起きたためであると考えられるか、20字以上40字以内で説明せよ。

— 12 —

◇M3(530—28)

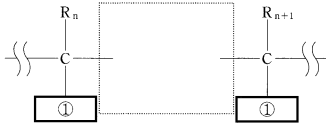
# 生物

1 次の I、II の文章を読んで下の問いに答えよ。

I. タンパク質は、特定の順番で数十個から数千個のアミノ酸が鎖状につながった高分子化合物である。アミノ酸は一つの炭素原子に ①、②、③ と側鎖が結合した化合物である。タンパク質を構成するアミノ酸は 20 種類あり、タンパク質中では隣り合うアミノ酸どうしがペプチド結合を形成している。多数のアミノ酸が一本の鎖状につながったものをポリペプチドと呼ぶ。タンパク質は一本または複数のポリペプチドから構成され、多くのポリペプチドは ④ 構造や ⑤ 構造などのように ① を伸立ちとする部分的な規則的立体構造をもつ。また、硫黄(S)を含むアミノ酸のシステインがタンパク質中に複数存在する場合は、空間的に近接する二つのシステインが ⑥ 結合を形成することもある。これらの構造や結合によってタンパク質は特定の立体構造を形成し、様々な生理機能を発揮する。

問 1 本文中の ① から ⑥ に入る最も適切な語句を記せ。  
 なお、② と ③、④ と ⑤ は順不同とする。

問 2 下線部 a について、下の図の点線で示した部分に適切な化学的構造を記入し、ペプチド結合を完成せよ。ただし、図中の ① は I の文章中の ① と同じものである。R<sub>n</sub>、R<sub>n+1</sub> はそれぞれ、n 番目、n+1 番目のアミノ酸の側鎖を示す。



問 3 下線部 b について、次の機能を示すタンパク質の名称を記せ。  
 (1) 胃で分泌され、酸性条件下でタンパク質を分解する酵素タンパク質  
 (2) 血べいの成分となる繊維状タンパク質  
 (3) 過酸化水素を酸素と水に分解する酵素タンパク質  
 (4) 真核細胞の核で DNA と結合して染色体を形成しているタンパク質  
 (5) 体液性免疫で抗体として産生されるタンパク質

II. 細胞膜は ⑦ が二重層になった膜構造に様々なタンパク質が分布して構成されており、それらのタンパク質は物質の輸送や外部からの刺激の伝達など、生命を維持する上で重要な機能をもっている。例えば、細胞膜の内側のナトリウムイオンとカリウムイオンの濃度は主に ⑧、⑨、⑩ の三種類のタンパク質によって維持されている。⑧ は ATP を ADP に ⑪ するときを得られるエネルギーを用いてナトリウムイオンを細胞膜の外側へ濃度勾配に逆らって輸送し、同時にカリウムイオンを細胞膜の内側に輸送する。⑨ と ⑩ はそれぞれ、ナトリウムイオンとカリウムイオンを濃度勾配に従って輸送する。神経細胞においても、同様に細胞膜内外にナトリウムイオンとカリウムイオンの濃度差が形成されており、平常時は細胞内が相対的に負に帯電している。神経細胞が刺激を受け取ると、⑨ を通じてナトリウムイオンが流入するために細胞内の電位が正の方向に上昇して ⑫ を生じるが、細胞内の電位は迅速にもとの状態に戻る。一方、⑫ は ⑬ を通じて ⑬ 末端のシナプスまで伝わる。シナプスではアセチルコリンなどの ⑭ 物質が分泌され、刺激による興奮は次の神経細胞に伝わる。

問 4 本文中の ⑦ から ⑭ に入る最も適切な語句を記せ。

問 5 下線部 c について、細胞内が相対的に負に帯電するのは ⑨ と ⑩ の状態の違いに起因する。その理由を 100 字以内で説明せよ。

問 6 下線部 d について、細胞内の電位が迅速にもとの状態(静止電位)に戻る機構を 70 字以内で説明せよ。

2 次の文章を読んで下の問いに答えよ。

DNA は様々な遺伝情報を保有しているが、全ての遺伝情報があらゆる細胞で常に発現しているのではない。すなわち、発生の時期や環境条件に応じて、必要な遺伝情報の発現が促進されるのに対し、その他の遺伝情報の発現は抑制される。

原核生物、真核生物のどちらにおいても、① がプロモーターと呼ばれる塩基配列に結合すると遺伝情報の転写が開始される。原核生物では、① がプロモーターに直接結合すると転写が開始されるが、真核生物では、①、プロモーター、② が複合体を形成することではじめて転写が開始される。また原核生物では、特定の環境条件で発現が誘導される遺伝子の転写開始領域にオペレーターと呼ばれる塩基配列が存在し、このオペレーターに調節タンパク質が結合すると、転写は促進的または抑制的に調節される。転写を抑制する調節タンパク質のことを③と呼ぶ。また原核生物において翻訳される遺伝子群と、プロモーター、オペレーターを、まとめて④と呼ぶ。

哺乳動物ではホルモンの一部が、標的器官の細胞内で⑤と結合し、調節タンパク質としてはたらく。例えば甲状腺ホルモンの一種である⑥は、全身の細胞内に取り込まれた後に⑤と結合し、この複合体が調節タンパク質として遺伝子の転写を制御することが知られている。

問 1 本文中の ① ～ ⑥ に入る最も適切な語句を記せ。

問 2 図 1 は 2 種のプラスミドの模式図である。いずれのプラスミドも、Amp<sup>r</sup> 遺伝子と LacZa 遺伝子を配列中にもつ。Amp<sup>r</sup> 遺伝子はアンピシリン(抗生物質の 1 種)を分解する酵素の遺伝子で、プラスミドが大腸菌に取り込まれると常に転写されて発現する。一方で LacZa 遺伝子はラクターゼの遺伝子であり、その転写はプロモーターとオペレーターにより調節されている。LacZa 遺伝子をもたないためラクトースを分解できない大腸菌に、図 1 に示したプラスミド A または B のいずれかを取り込ませて以下の実験を行った。実験 1～6 の結果を読んで(1)～(5)の問いに答えよ。

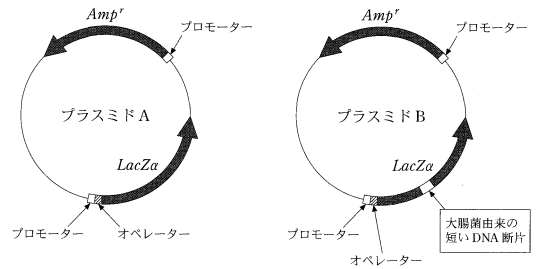


図 1

実験 1 プラスミドを取り込ませていない大腸菌を、アンピシリンを含んだ培地で培養したところ、コロニーは全く形成されなかった。

実験 2 プラスミド A (図 1 左) を取り込ませた大腸菌を、アンピシリンを含んだ培地で培養したところ、プラスミドを取り込んだ大腸菌により白色のコロニーが形成された。

実験 3 プラスミド A を取り込ませた大腸菌を、アンピシリンと試薬 C (調節タンパク質と結合することで、LacZa 遺伝子のオペレーターと調節タンパク質との結合を阻害する作用がある) を含んだ培地で培養したところ、プラスミドを取り込んだ大腸菌により ⑦ 色のコロニーが形成された。

実験 4 プラスミド A を取り込ませた大腸菌を、アンピシリンと試薬 D (無色の化合物であるが、ラクターゼにより分解されると青色の物質を生じる) を加えた培地で培養したところ、プラスミドを取り込んだ大腸菌により白色のコロニーが形成された。

実験 5 プラスミド A を取り込ませた大腸菌を、アンピシリンと試薬 C、試薬 D を加えた培地で培養したところ、プラスミドを取り込んだ大腸菌により青色のコロニーが形成された。

実験 6 大腸菌の DNA をある制限酵素で切断して短い DNA 断片を得た。プラスミド A に含まれる *LacZa* 遺伝子の途中配列を同じ制限酵素で切断し、この切断端に前述の DNA 断片をある酵素を用いて結合させてプラスミド B (図 1 右) を得た。このプラスミド B を取り込ませた大腸菌を、アンピシリンと試薬 C、試薬 D を加えた培地で培養したところ、プラスミドを取り込んだ大腸菌により白色のコロニーが形成された。

- (1) 実験 1 ではコロニーが形成されなかったのに、実験 2 ではコロニーが形成された理由を 140 字以内で記せ。
- (2) 実験 3 において ⑦ に入る最も適切な色を記せ。
- (3) 実験 5 において青色のコロニーが形成された理由を 110 字以内で記せ。
- (4) 下線部 a に当てはまる最も適切な酵素の名称を記せ。
- (5) 実験 6 において青色ではなく、白色のコロニーが形成された理由を 110 字以内で記せ。

表 1 真核生物がグルコースを呼吸基質としたときの ④ 呼吸の過程

名称	反応が起こる場所	反応式
解糖系 ( ⑦ )	細胞質基質 ( ⑨ )	$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_3H_4O_3 + 4[H] + 2ATP$
( ⑧ )	ミトコンドリアの ( ⑩ )	$2C_3H_4O_3 + 6( ⑪ ) \rightarrow 6( ⑫ ) + ( ⑬ ) [H] + ( ⑭ ) ATP$
( ⑧ )	ミトコンドリアの ( ⑩ )	$( ⑮ ) [H] + 6( ⑯ ) \rightarrow 12( ⑰ ) + ( ⑱ ) ATP$

- (1) 表 1 中の ( ⑦ ) から ( ⑩ ) に入る最も適切な語句と ( ⑪ ) から ( ⑱ ) に入る分子式または数値を記せ。
- (2) 分子式  $C_3H_4O_3$  で示される化合物の名称を記せ。
- (3) ATP からエネルギーが放出されるときに切断されるリン酸どうしの結合の名称を記せ。

問 3 下線部 b について、サヤエンドウを十分な空気が供給されている場所に置いて実験を行った。収穫後のサヤエンドウ 1 kg を 15℃、暗黒下で貯蔵し、1 時間に排出した二酸化炭素量を測定したところ、50.3 mg であった。ただし実験に用いたサヤエンドウは、保存温度にかかわらず呼吸基質としてグルコースを使用して好気呼吸を行うものとする。

- (1) 二酸化炭素排出量からグルコースの消費量 (mg) と ATP の生成量 (g) を小数点第 1 位まで (第 2 位を四捨五入) 求めよ。ただし、H、C、O の原子量はそれぞれ 1、12、16 とし、ATP の分子量を 507 とする。
- (2) 5℃、暗黒下で保存した場合は、15℃、暗黒下で保存した場合に比べて、グルコース含量が高くなる。その理由を呼吸の点から 70 字以内で説明せよ。

3 次の I、II の文章を読んで下の問いに答えよ。

I. 1777 年、フランスの科学者ラバアジェは、動物の呼吸が本質的に ① と同じ現象であるとした。次の世紀にはいと、呼吸は単なる ① とは異なり、食物中の栄養物質を段階的に反応させて ② と ③ に分解し、その際に放出されるエネルギーを生活に必要なエネルギーに変えるはたらきであると認識されるようになった。現在では呼吸の本質とは、炭水化物・脂肪・タンパク質などの呼吸基質を分解してエネルギーを生成することと理解されている。細胞内で呼吸基質を分解してエネルギーを取り出し、エネルギーの通貨である ATP を生成する過程を細胞呼吸という。細胞呼吸は呼吸基質の分解に酸素を利用する ④ 呼吸と、酸素を利用しない ⑤ 呼吸とに分けられる。⑤ 呼吸には酵母菌が行う ⑥ や乳酸菌が行う乳酸発酵などがある。

植物の呼吸量や果実の成熟度は一定ではなく、植物がおかれた環境や植物ホルモンにより変化することが知られている。

問 1 本文中の ① から ⑥ に入る最も適切な語句を記せ。なお ② と ③ は順不同とする。

問 2 下線部 a について、真核生物では ④ 呼吸の反応過程は主要な三つの段階に分けられる。表 1 は、グルコースを呼吸基質としたときの各段階の名称、細胞内で反応が起こる場所および反応式をまとめたものである。

問 4 下線部 c について、バナナの成熟に関する実験を 20℃、暗黒下で行った。実験に用いたバナナは、大きさがほぼ同じであり、無傷のものであった。ガラス容器 A、B、C を準備し、ガラス容器 A には緑色のバナナを入れた。ガラス容器 B には緑色のバナナと成熟したリンゴを入れ、ガラス容器 C には緑色のバナナと未成熟のリンゴを入れた。その後直ちにガラス容器 A、B、C を密閉した。一定時間後にバナナを肉眼で観察したところ、ガラス容器 A と C の中のバナナより、B の中のバナナの方が成熟が進行していた。

ガラス容器 A と C の中のバナナと比較して、ガラス容器 B の中のバナナの成熟が進行していた理由を 60 字以内で記せ。

II. 植物の成長に関する(a)~(e)の記述のうち、正しいものには○を、間違っているものには×を解答欄に記せ。

- (a) ジベレリンはイネの種子では胚から分泌され、胚乳の分解を引き起こす。
- (イ) 花成ホルモンは根で合成され、師管を通して芽に移動して花芽の分化を誘導する。
- (ウ) ダイコンの花芽形成は、吸水種子を低温にさらすことで抑制される。
- (ロ) 陰生植物は、陽生植物に比べて、補償点は高いが、光飽和点は低く、呼吸速度は小さい。
- (オ) 植物体の細胞融合法では、植物組織の細胞壁をセルラーゼなどで分解し、ばらばらになったプロトプラストをポリエチレングリコールにより融合させる。
- (カ) カボチャの種子は暗発芽種子に分類され、光があると発芽しにくいのに対し、暗所では発芽が促進される。

4 次のⅠ、Ⅱの文章を読んで下の問いに答えよ。

Ⅰ、A) 動物の組織は上皮組織、結合組織、筋組織、神経組織に大きく分けられる。結合組織はコラーゲンなどの多量の細胞間物質を含むことで細胞間を埋めたり細胞同士をつなぐ役割を持つ。その代表的な例として、  
 ① 動物の骨格を形成する硬骨およびその両端で関節を形成する軟骨や、皮膚の一部を構成する ②、骨と筋肉をつないでいる ③ などが知られている。血液も結合組織に分類され、その細胞成分である血球には酸素を運搬する ④、止血の役割を持つ ⑤、異物を取り込み消化したり抗体を作る ⑥ などが存在する。④ 内で酸素と結合するタンパク質である ⑦ の遺伝子変異により生じる鎌状赤血球貧血症が知られており、この遺伝子変異ではアミノ酸配列が変化する。筋組織は骨格筋や心筋などの ⑧ と血管や消化管の収縮に関与する ⑨ に分けられる。

B) 腎臓は生体内で生じた老廃物の濃縮・排出や体液の浸透圧を調節する働きをしている。生体内では様々な化学反応が起こっているが、特にアミノ酸の分解により生じる ⑩ は有害な物質である。⑩ は肝臓において水溶性で毒性の低い ⑪ に代謝される。⑪ などの老廃物を含んだ血液は腎動脈を通して腎臓に入る。腎動脈は腎臓内で毛細血管となり、⑫ を形成する。血液中の老廃物は、グルコース、無機塩類や水と共に ⑫ から ⑬ 中にろ過され、原尿となる。この原尿は細尿管から ⑭ に集められ、さらに腎う、⑮ を通らばうこうに貯留した後、尿として体外に排出される。原尿が細尿管を通る間にグルコース、<sup>b</sup>無機塩類や水は再吸収され血液中に戻る。

問 1 本文中の ① から ⑮ に入る最も適切な語句を記せ。

問 2 ⑧ に多量に含まれるタンパク質の名称を一つ記せ。

問 3 ⑫ と ⑬ を合わせて何と呼ぶか答えよ。

問 4 下線部 a について、正常型および変異型の塩基配列を示す。表 1 のコドン表を参考にして、変異により置換された後のアミノ酸の名称を記せ。ただし、配列の最初の 3 塩基は最初のアミノ酸のコドンである。

正常：GUGCAUCUGACUCCUGAGGGAAGUCU

変異：GUGCAUCUGACUCCUGUGGGAAGUCU

表 1 コドン表

		2 番目の塩基							
		U		C		A			G
U	UUU	フェニルアラニン	UCU	セリン	UAU	チロシン	UGU	システイン	U
	UUC	フェニルアラニン	UCC	セリン	UAC	チロシン	UGC	システイン	C
	UUA	ロイシン	UCA	セリン	UAA	終止	UGA	終止	A
	UUG	ロイシン	UCG	セリン	UAG	終止	UGG	トリプトファン	G
C	CUU	ロイシン	CCU	プロリン	CAU	ヒスチジン	CGU	アルギニン	U
	CUC	ロイシン	CCU	プロリン	CAC	ヒスチジン	CGC	アルギニン	C
	CUA	ロイシン	CCA	プロリン	CAA	グルタミン	CGA	アルギニン	A
	CUG	ロイシン	CCG	プロリン	CAG	グルタミン	CGG	アルギニン	G
A	AUU	イソロイシン	ACU	トレオニン	AAU	アスパラギン	AGU	セリン	U
	AUC	イソロイシン	ACC	トレオニン	AAC	アスパラギン	AGC	セリン	C
	AUA	イソロイシン	ACA	トレオニン	AAA	リシン	AGA	アルギニン	A
	AUG	メチオニン	ACG	トレオニン	AAG	リシン	AGG	アルギニン	G
G	GUU	バリン	GCU	アラニン	GAU	アスパラギン酸	GGU	グリシン	U
	GUC	バリン	GCC	アラニン	GAC	アスパラギン酸	GGC	グリシン	C
	GUA	バリン	GCA	アラニン	GAA	グルタミン酸	GGA	グリシン	A
	GUG	バリン	GCG	アラニン	GAG	グルタミン酸	GGG	グリシン	G

問 5 下線部 b に関連して、下記 1)、2) が生じる原因と、その時、体液の浸透圧を調節するホルモンが腎臓においてどのように働くかを、ホルモン名をあげてそれぞれ 100 字以内で説明せよ。

- 1) 浸透圧の上昇
- 2) 浸透圧の低下

Ⅱ、食物中のデンプンは唾液中に含まれる ⑯ により分解され、最終的にグルコースとして小腸上皮から吸収されることによりエネルギー源となる。また、血液中のグルコース濃度(血糖量)は一定に保たれており、その調節に関わる主要組織が肝臓と ⑰ である。血糖量が上昇した場合、⑰ 内に存在するランゲルハンス島β細胞(B細胞)から分泌されるインスリンがグルコース濃度を低下させるように働き、血液中のグルコース濃度が低下した場合α細胞(A細胞)から分泌されるグルカゴンが血液中のグルコース濃度を上昇させる。

問 6 本文中の ⑯ と ⑰ に入る最も適切な語句を記せ。

- 問 7 下線部 c に関して正しい記述を下からすべて選んで、記号で答えよ。
- イ) インスリンは脂肪の分解を促進する。
  - ロ) インスリンは肝臓におけるグリコーゲンの分解を促進する。
  - ハ) インスリンは筋肉におけるグリコーゲンの合成を促進する。
  - ニ) インスリンは脂肪組織へのグルコースの取り込みを促進する。
  - ホ) インスリンは尿へのグルコースの排出を促進する。

問 8 下線部 d 以外に血液中のグルコース濃度を上昇させるホルモンの名称を二つ記せ。

5 次の文章を読んで、下の問いに答えよ。

生態系は、生物群集とそれをとりまく非生物的環境からできている。生態系を構成する生物群集は、光合成によって有機物を作り出す ①、① が作り出した有機物をエネルギー源および炭素源として利用する ②、① や ② の遺体や排出物を分解する分解者の 3 つのグループにわけることができる。① が作った有機物の総量は ③ と呼ばれる。

時間の経過とともに生物群集が変化する現象を遷移という。火山の噴火により溶岩が流れて直後の場所のように、植物の種子や胞子などを含んでいない土地から始まる遷移は ④ 遷移と呼ばれる。これに対して森林を伐採した跡地や耕作が放棄された農地から始まる遷移は ⑤ 遷移と呼ばれる。

どちらの遷移においても、大きな環境の変化がない状態で遷移が進んでゆくと、生態系内の生物量ははだいに増加するが、長い時間の後に大きな変化をみせなくなる安定した状態に達する。このような安定した状態の植物群落は ⑥ と呼ばれ、その土地の気候条件などに対応して一定の種の構成を持つようになる。⑥ に近づいた森林では ③ と呼吸量の差が小さくなるため、森林の ⑦ は小さい。

遷移の開始から ⑥ に至るまでには長い時間を要するため、その変化を同じ場所で直接観察することは難しい。④ 遷移を推定する場合に、噴出年代の異なる溶岩の上に発達した植物群落を年代順に並べて、時間の経過に伴う植物群落の変化を推定することができる。このような遷移の研究例として、伊豆大島で噴出した年代の異なる溶岩上の植物群落の構成を比較した研究がある。

遷移の開始直後で、植物群落の変化が比較的速やかである場合には、短い時間で植物群落の変化をとらえることができる。関東地方のある場所で、北アメリカ原産の樹木が繁茂した森林の伐採が行われた。森林を伐採した後に、高木や低木の切り株や地中にあった根や地下茎をできる限り取り除いた。この場所で、その後の植物の生育の状況を 8 年後まで調べた。表 1 は、裸地にした後、1 年後、2 年後、3 年後、8 年後の植物の構成を、植物の生活形別に被度と種数で表したものである。なお、表中の被度はそれぞれの生活形の植物が地表を覆っている割合

を表し、植物がまばらに生えている場合は100%に達しないことがあり、密に覆っている場合は100%を超えることがある。

表1 森林を伐採して裸地にした後の経過年数ごとの植物の生活形別の被度と種数の変化

裸地にした時からの経過年数		1年	2年	3年	8年
被度	一年生草本	45.7%	48.1%	17.9%	1.0%
	多年生草本	5.0%	18.7%	29.9%	64.8%
	低木	2.3%	5.3%	8.4%	47.8%
	高木	0.2%	0.2%	0.2%	6.0%
種数	一年生草本	25種	21種	20種	6種
	多年生草本	23種	29種	44種	17種
	低木	7種	8種	10種	12種
	高木	2種	4種	4種	4種

問1 本文中の①から⑦に入る最も適切な語句を記せ。

問2 下線部aの④遷移の推定と同様の方法を用いて、森林を伐採した後の⑤遷移の時間の経過に伴う植物群落の変化をとらえたい。そのための調査地を選ぶときにどのような点に注意したらよいか。正しいものに○、間違っているものに×を解答欄に入れよ。

- (1) 標高が異なった場所など、いろいろな気候条件の場所を含むように調査地を選ぶ。
- (2) 伐採する前の森林が、先駆種の多い林から遷移の後期にみられる種が多い林まで、タイプの違う林を含むように調査地を選ぶ。
- (3) 伐採する前の森林で優占する樹木の種類や樹木の年齢がほぼ同じである場所を調査地を選ぶ。
- (4) 森林を伐採した後に、樹木を植えたり、土壌をはぐなど、場所ごとに異なる作業が行われた場所を含むように調査地を選ぶ。
- (5) 森林を伐採した年代がわかり、その後にほとんど人手が加わっていない場所を調査地を選ぶ。
- (6) 森林を伐採した年代がほぼ同じ時期となるように調査地を選ぶ。

— 13 —

◇M4(530-42)

問3 下線部bについて、下の4つの植物群落を、新しい溶岩の上でみられるものから古い溶岩の上でみられるものの順に①から④の番号を解答欄に記せ。

- (1) ハチジョウイタドリやシマトヌキランを主な植物とする植物群落
- (2) スダジイ、タブノキを主な植物とする植物群落
- (3) オオバヤシャブシ、ハコネウツギを主な植物とする植物群落
- (4) オオシマザクラ、ミズキを主な植物とする植物群落

問4 下線部cの樹木のように本来はその土地に分布しない生物で、人間によって持ち込まれて分布するようになった生物のことをなんと呼ぶか、その名称を記せ。

問5 下線部dのような作業を行わずに、樹木を伐採しただけの場合、一般的に1年後の高木や低木の被度の割合は表1で示された割合よりも高くなると考えられる。下線部dのような作業を行うと、高木及び低木の被度の割合が低くなる理由を60字以内で述べよ。

問6 表1から読み取れる、遷移の進行に伴う植物の生活形別の被度と種数の変化についての記述のうち、正しいものに○、間違っているものに×を解答欄に入れよ。

- (1) 裸地にした後、8年を経過すると、一年生草本は全くみられなくなる。
- (2) 多年生草本の被度は、裸地にした後、経過年数を経るにつれて次第に増加している。
- (3) 低木及び高木の被度は、裸地にした後、経過年数を経るにつれて次第に増加している。
- (4) 1年後と8年後の種数を比較すると、多年生草本と低木は8年後の方が多。

— 14 —

◇M4(530-43)

## 英語

著作権の関係で掲載を差し控えさせていただきます。

## ② 一般入試後期日程 (個別学力検査)

### 英語

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・数学 (工学部)

- 1 図1-1にあるように、 $\triangle P_0OQ_0$ において点 $Q_0$ から辺 $OP_0$ に垂線 $Q_0P_1$ を下ろす。点 $P_1$ から辺 $OQ_0$ に垂線 $P_1Q_1$ を下ろす。また、点 $Q_1$ から辺 $OP_0$ に垂線 $Q_1P_2$ を下ろす。これを限りなく続けるものとする。辺 $OP_0$ の長さを $a$ 、 $\angle OQ_0P_0 = \frac{\pi}{2}$ 、 $\angle P_0OQ_0 = \theta (0 < \theta < \frac{\pi}{2})$ とするとき、以下の問いに答えよ。

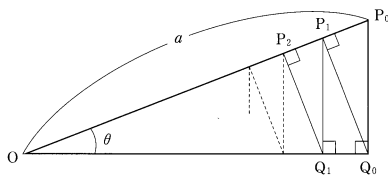


図1-1

- [1] 線分 $P_0P_1$ および線分 $P_1P_2$ の長さを $a$ と $\theta$ を用いて表せ。
- [2] 線分 $P_0P_n$ の長さ $L_n (n = 1, 2, 3, \dots)$ を $a, \theta, n$ を用いて表せ。
- [3] 長さ $L_n$ が $n = 3$ で初めて $L_n > \frac{63}{64}a$ となるような $\cos \theta$ の値の範囲を示せ。答えを導く過程も記せ。
- [4]  $\triangle P_{n-1}Q_{n-1}P_n$ の面積を $S_n (n = 1, 2, 3, \dots)$ とする。  
 (1)  $S_n$ を $a, \theta, n$ を用いて表せ。  
 (2)  $\theta = \frac{\pi}{6}$ のとき、面積の無限級数の和 $\sum_{n=1}^{\infty} S_n$ を $a$ を用いて表せ。

- 2 図2-1に示すように、原点 $O$ を中心とし $y$ 軸上の短軸の長さが2、 $x$ 軸上の長軸の長さが $2a (a > 1)$ であるような楕円と直線 $l$ が、点 $P$ および点 $Q$ で交わっている。ただし、点 $P$ の座標は $(0, 1)$ であり、 $x$ 軸から反時計回りに線分 $OQ$ までの角の大きさは $\theta (\pi < \theta < \frac{3}{2}\pi)$ であるとする。以下の問いに答えよ。  
 [1]~[3]は答えのみでよい。

- [1] 点 $Q$ の座標 $(x_Q, y_Q)$ を $a, \theta$ を用いて表せ。
- [2] 直線 $l$ を $y = kx + 1$ と表すとき、 $k$ を $a, \theta$ を用いて表せ。
- [3] 線分 $PQ$ 上の点 $A$ を通り $x$ 軸に平行な直線が楕円と交わる点のうち左側の点を $B$ とする。点 $A$ の $y$ 座標を $u$ とすると、線分 $AB$ の長さ $L$ を $k, a, u$ を用いて表せ。
- [4]  $a = \sqrt{3}$ 、 $\theta = \frac{7}{6}\pi$ のとき、楕円によって囲まれた部分を直線 $l$ で切ったときにできる小さい方の部分の面積 $S$ を求めよ。答えを導く過程も記せ。

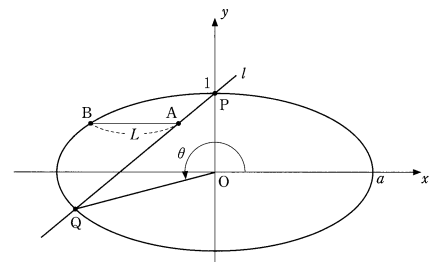


図2-1

3 図3-1に示すように、断面積  $S$  [m<sup>2</sup>]、高さ  $L$  [m] の鉛直に立てられた直方体の容器が地表に固定されている。この容器の中で同一質量の非常に多数の微小な粒子が運動しており、容器中にはこれらの粒子以外の物質は存在しないものとする。粒子1個の質量を  $m$  [kg]、総数を  $N$  [個]、重力加速度の大きさを  $g$  [m/s<sup>2</sup>] とする。容器の下端壁をA、上端壁をBとし、粒子の集団の運動によって壁A、Bのそれぞれに生じる圧力について考察しよう。考察を簡単にするために、粒子は鉛直方向のみに運動しているものとし、粒子は壁A、Bと弾性衝突を行い、粒子同士の衝突は起こらないものとする。また、粒子の大きさは  $L$  と比べて十分に小さく、粒子と壁の衝突時間は無視できるほど小さいものとする。図3-1に示すように粒子は下端壁Aと衝突した直後から鉛直方向上向きに運動を始めるが、その速さはどの粒子も  $v_1$  [m/s] であるとする。次の問いに答えよ。

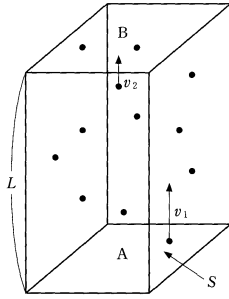


図3-1

[1] 粒子が壁Bまで到達できる条件を、 $v_1$ 、 $L$ 、 $g$  を用いて表せ。答えを導く過程も記せ。

以下の問いでは、粒子が壁Bまで到達できるものとする。

[2] 1個の粒子が壁Aと1回の衝突を行ったときに壁Aが受ける力積の大きさを  $m$ 、 $v_1$  を用いて表せ。

[3] 粒子が壁Aと衝突してから次に壁Bと衝突するまでにかかる時間  $\Delta t_1$  [s]、および壁Bと衝突する直前の速さ  $v_2$  [m/s] をそれぞれ  $v_1$ 、 $L$ 、 $g$  を用いて表せ。

[4] 粒子が壁Bと衝突してから次に壁Aと衝突するまでにかかる時間を  $\Delta t_2$  [s] とすると、粒子がAB間を一往復する時間  $\Delta t$  [s] は  $\Delta t_1 + \Delta t_2$  に等しい。 $\Delta t$  を  $v_1$ 、 $L$ 、 $g$  を用いて表せ。また、粒子が1秒あたりに壁Aと衝突する回数  $n$  を  $v_1$ 、 $L$ 、 $g$  を用いて表せ。

[5] 粒子の衝突によって壁A、Bが受ける圧力  $p_1$  [Pa]、 $p_2$  [Pa] を  $N$ 、 $m$ 、 $v_1$ 、 $g$ 、 $S$ 、 $L$  を用いて表せ。

[6] 壁A、Bが受ける圧力の差  $\Delta p$  [Pa] =  $p_1 - p_2$  を、 $N$ 、 $m$ 、 $v_1$ 、 $g$ 、 $S$ 、 $L$  のうち必要なものを用いて表せ。

4 電荷  $q$  [C]、質量  $m$  [kg] の荷電粒子が、時刻  $t = 0$  に  $xyz$  空間の原点にある。 $z$  軸の負の向きに時間・空間的に一定の重力が働いている。 $t > 0$  における荷電粒子の運動について [1]~[3] のそれぞれの場合について問いに答えよ。ただし、 $t = 0$  のとき、この粒子の速度の  $x$ 、 $z$  成分をどちらも  $v_0 (> 0)$  [m/s]、 $y$  成分を  $0$  m/s とする。重力加速度の大きさは  $g$  [m/s<sup>2</sup>] とせよ。

[1]  $z$  方向に一定の電場  $E_z$  [V/m] が存在するとき、この粒子の  $z$  方向の加速度が  $0$  であった。この場合の  $E_z$  を求めよ。

[2]

(1) 一定の電場  $E_y$  [V/m] が  $y$  方向にあるとき、 $t > 0$  における粒子の速度の  $y$  成分および位置の  $y$  座標を  $t$  の関数として表せ。

(2) このとき、粒子の  $xy$  平面に投影した運動の軌跡 ( $t = 0$  以降の  $x$  座標と  $y$  座標との関係を表す式) を表せ。

[3]  $z$  軸の負の方向に重力が存在するが、電場  $E_y$  と  $E_z$  は  $0$  とする。また  $z$  軸正の方向に磁束密度  $B$  [T] が働いているとする。このとき荷電粒子はローレンツ力を受けて、 $z$  軸に平行なある直線  $l$  を軸としてらせん運動をする。

(1) 粒子が直線  $l$  のまわりを1回転するのに要する時間 [s] を求めよ。

(2) 粒子が最初に1回転した時の位置の  $z$  座標を求めよ。

(3) 粒子が到達する最大の位置の  $z$  座標を求めよ。

(4)  $t = 0$  から上記の(3)で求めた  $z$  座標の最大値をとるまでに、粒子は何回直線  $l$  のまわりに回転するか。回転した回数を表す式を求めよ。

5 図5-1のように、電車が一定の速さ  $v$  [m/s] で、 $x$  軸上の点Aから座標原点Oまでの  $x$  軸上を走行した後、45度向きを変えて直線  $y = x$  の上を走行する。ただし、原点Oにおける電車の方向転換に要する時間は無視できるものとする。電車が原点Oを通過する前後の時間に、振動数  $f_s$  [Hz] の警笛を鳴らした。その警笛音を、図中の  $y$  軸上の原点Oから距離  $d$  [m] にある観測点Pで観測する。空気中の音速は  $V$  [m/s] で一定であり、風の影響は考えないものとする。また、 $v$  は  $V$  より小さいとする。電車が原点Oを通過する前後の時間に、観測点Pで観測される音の振動数について考える。以下の問いに答えよ。なお、解答は、 $v$ 、 $V$ 、 $d$ 、 $f_s$  の中から適切な変数を用いた数式または数値で表せ。

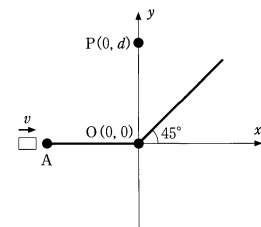


図5-1

[1] 電車が原点Oを通過する時刻を  $t_0$  [s] とする。時刻  $t_0$  における観測音は、 $t_0$  より  $\Delta t_0$  [s] 前の時刻  $t_0' (= t_0 - \Delta t_0)$  において、原点Oから  $x_0$  [m] 手前の点O'を電車が通過した際に発射した音波である。上記の時間  $\Delta t_0$ 、距離  $x_0$  の各々を求めよ。また、O'P間の距離  $l_0$  [m] を求めよ。

[2] 時刻  $t_0'$  における電車(音源)の位置O'と観測点Pを結ぶ直線O'Pと、音源の運動方向(直線O'O)とがなす角度を  $\theta_0$  [rad] とする。 $\cos \theta_0$  を求めよ。



[3] [2]の結果を用いて、 $O'$  点の音源が観測点  $P$  に近づく速さ  $v_0$  (m/s) (速度の直線  $O'P$  方向の成分) を求めよ。

[4] 時刻  $t_0$  において  $P$  点で振動数  $f_0$  (Hz) の警笛音が聞こえた。振動数  $f_0$  は直線  $O'P$  上で音源が観測点  $P$  に速さ  $v_0$  で近づくときに観測される音の振動数に等しい。この考え方を用いて、警笛音の振動数  $f_0$  を求めよ。

電車が原点  $O$  を通過した後、ある時刻  $t_1$  (s) において観測点  $P$  に届く警笛音が不連続に変化した。この変化は電車が原点  $O$  で急に方向転換したことによるものである。この変化について考えてみよう。

[5] 電車がちょうど原点  $O$  にさしかかった  $t_0$  の直前に、電車の位置  $O$  と観測点  $P$  を結ぶ  $OP$  方向に、電車(音源)が近づく速さ  $v_1$  (m/s) を求めよ。さらに、上記[4]と同様の考え方を用いて、 $t_1$  の直前に観測点  $P$  に届く警笛音の振動数  $f_1$  (Hz) を求めよ。

[6] 電車が原点  $O$  で向きを変えて直線  $y = x$  の上を走り始めた時刻  $t_0$  の直後において、電車の位置  $O$  と観測点  $P$  を結ぶ  $OP$  方向に、電車(音源)が近づく速さ  $v_2$  (m/s) を求めよ。さらに、上記[4]と同様の考え方を用いて、 $t_1$  の直後に観測点  $P$  に届く警笛音の振動数  $f_2$  (Hz) を求めよ。

[5]、[6]にある「直前」、「直後」では、限りなく原点  $O$  に近いとする。

# 化学・数学 (工学部)

解答に必要であれば、以下の原子量および数値を用いなさい。

水素：1.00, 炭素：12.0, 酸素：16.0, 塩素：35.5, カリウム：39.1,

マンガン：54.9

標準状態の気体1モルの体積は22.4Lとする。

1 次の問〔1〕,〔2〕に答えなさい。ただし、答えを導く過程も記述しなさい。

〔1〕 数列 $\{a_n\}$ の初項から第 $n$ 項までの和を $S_n$ とする。

等式 $S_n = 3a_n - 4n + 2$  ( $n = 1, 2, 3, \dots$ )が成り立つとき、次の問に答えなさい。

(1)  $a_1, a_2$ を求めなさい。

(2) 数列 $\{a_n\}$ の一般項を求めなさい。

〔2〕 点 $O$ を原点とする $xy$ 平面上の曲線 $y = (1-x)^{-n}$ を $C$ とし、曲線 $C$ 上の点 $P(t, (1-t)^{-n})$ における接線を $\ell$ とする。このとき次の問に答えなさい。ただし、 $t, n$ は実数で、 $0 < t < 1, n > 1$ とする。

(1) 接線 $\ell$ が点 $O$ を通るとき、 $t$ を $n$ を用いて表しなさい。

(2)  $n = 2$ とする。接線 $\ell$ が点 $A(u, 0)$  (ただし、 $u > 0$ )を通り、曲線 $C$ と $x$ 軸、 $y$ 軸、および直線 $AP$ のすべてで囲まれる部分の面積を $S_1$ とする。また、点 $P$ から $y$ 軸に垂線を下ろした交点を点 $B$ とし、曲線 $C$ と $y$ 軸、および直線 $BP$ で囲まれる部分の面積を $S_2$ とする。このとき、 $2S_1 = S_2$ となる $t$ の値を求めなさい。

— 1 —

◇M8(530-73)

(7) **B**における結合の極性および**B**分子全体としての極性に関する記述(a)~(g)の中から正しいものすべてを選び、記号で答えなさい。

- (a) 化学結合は異なる元素の原子間に形成される。これらの原子の電気陰性度は異なるため電荷のかたよりが生じ、極性がある結合となる。
- (b) 化学結合は異なる元素の原子間に形成される。しかし、これらの原子は同じ電気陰性度を持つため各結合に極性は生じない。
- (c) 化学結合は同じ元素の原子間に形成される。結合する原子の間には電気陰性度の差がないため各結合に極性は生じない。
- (d) 化学結合は同じ元素の原子間に形成される。しかし、それぞれの原子に結合している原子の数が異なるため電荷のかたよりが生じ、極性がある結合となる。
- (e) どの結合にも極性が生じないため、無極性分子である。
- (f) 分子の形から、それぞれの結合に生じる極性が打ち消され、分子全体としては電荷のかたよりを持たない無極性分子となる。
- (g) 分子の形から、それぞれの結合に生じる極性が打ち消されず、分子全体としても電荷のかたよりをもち極性分子となる。

〔2〕 次の問(1), (2)に答えなさい。

(1) 次の(a)~(h)の実験操作で生じる変化を化学反応式で表しなさい。

- (a) 酸化マグネシウムに希塩酸を加える。
- (b) 塩化アンモニウムと水酸化カルシウムの混合物を加熱する。
- (c) 硫化水素水に二酸化硫黄を通じる。
- (d) 亜硫酸ナトリウムに希硫酸を加える。
- (e) 二酸化ケイ素と水酸化ナトリウムの混合物を加熱する。
- (f) 酸化亜鉛に水酸化ナトリウム水溶液を加える。
- (g) 硫化鉄(II)に希硫酸を加える。
- (h) 酸化銀にアンモニア水を加える。

— 3 —

◇M8(530-75)

2 次の問〔1〕,〔2〕に答えなさい。

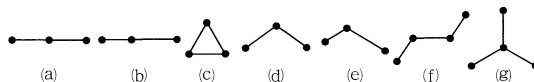
〔1〕 次の文章を読んで、問(1)~(7)に答えなさい。

塩素酸カリウム0.365gに触媒として少量の酸化マンガン(IV)を加えて加熱すると、気体**A**が発生した。捕集したこの気体**A**中で放電を行うと、**A**の一部が気体**B**に変化して**A**と**B**の体積の合計は標準状態で98mLになった。

**B**は〔ア〕と呼ばれ、**A**とは互いに〔イ〕であるという。**A**と**B**以外にも〔ウ〕の関係にある物質が知られており、第二周期の元素を含むものとしては、〔ウ〕,〔エ〕,〔オ〕などがある。

**B**は分解して**A**に変わりやすく、このとき強い〔カ〕作用を示すので、殺菌・消毒・漂白に用いられるが、有毒である。また、**B**は水で湿らせたヨウ化カリウムデンプン紙を〔キ〕色に変える。この変化は、〔ク〕イオンが**B**により〔カ〕されて〔ケ〕が遊離し、〔ク〕がデンプンと反応することに基づく。

- (1) 下線部①の変化を化学反応式で記しなさい。ただし、化学反応式に触媒を含める必要はない。
- (2) 下線部②の変化を化学反応式で記しなさい。
- (3) ①の変化は完全に進むとして、発生した**B**の標準状態における体積を求めなさい。有効数字の扱いに注意しなさい。
- (4) 〔ア〕~〔ウ〕に最もふさわしい語句を記しなさい。ただし、化学式を用いてはならない。
- (5) 下線部③の変化をイオン反応式で記しなさい。
- (6) **B**の分子の形状として最もふさわしいものを次の(a)~(g)から選び、記号で答えなさい。



— 2 —

◇M8(530-74)

(2) (1)の実験操作(a)~(h)のうち、次の変化(a)~(h)が起こるものすべてを選び、記号で答えなさい。

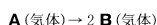
- (a) 単体が生じる。
- (b) 錯イオン(錯塩)の生成により固体が溶ける。
- (c) 酸性酸化物と塩基から塩が生じる。
- (d) 塩基性酸化物と酸から塩が生じる。
- (e) 生じた気体を水に溶かすと弱酸性を示す。
- (f) 生じた気体を水に溶かすと弱塩基性を示す。

— 4 —

◇M8(530-76)

3 次の文章を読んで、問〔1〕～〔6〕に答えなさい。

上部についたピストンにより体積を変えられることができる容器の中で、次に示す分解反応を行った。



ただし、反応時の条件、濃度や反応速度に関する定義を下の囲みに示す。

- ・  $\mathbf{A}$  (気体)  $\rightarrow$   $2 \mathbf{B}$  (気体) の反応(逆反応)は無視でき、気体はすべて理想気体として扱ってよいものとする。
- ・ ピストンは重さが無視でき、滑らかに動くため、ピストンが固定されていなければ容器内は大気圧 ( $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$ ) となり、容器からの気体の漏れは無視でき、反応中やピストンが動いている間も容器内の温度は一定に保たれるものとする。
- ・ ピストンは十分速やかに動き、ピストンの固定や固定の解除操作も十分に速やかに行われるのに対し、化学反応は十分ゆっくりと進行するため、ピストンが動いている間やその固定、固定の解除操作の間の化学反応の進行は無視できるものとする。
- ・  $[\mathbf{A}]$ 、 $[\mathbf{B}]$  をそれぞれ反応物  $\mathbf{A}$ 、生成物  $\mathbf{B}$  の濃度とし、生成物  $\mathbf{B}$  の生成速度  $v_{\mathbf{B}}$  は十分小さい時間間隔  $\Delta t$  とその間の  $[\mathbf{B}]$  の変化量  $\Delta[\mathbf{B}]$  から  $v_{\mathbf{B}} = \Delta[\mathbf{B}]/\Delta t$  のように表される。また、この化学反応の速度式は  $v_{\mathbf{B}} = k[\mathbf{A}]^a$  と表すことができ、以下のすべての操作において、反応次数  $a$ 、速度定数  $k$  は変わらないものとする。

(基本操作)  $10.80 \times 10^{-3} \text{ mol}$  の反応物  $\mathbf{A}$  を容器に封入し、容器内の体積が  $4.48 \times 10^{-1} \text{ L}$  となるようにピストンを固定し、温度  $273 \text{ K}$  で反応を開始した(反応開始時刻  $t = t_0$ )。反応開始後、各時刻における反応物  $\mathbf{A}$  の物質量  $x_{\mathbf{A}}$  と  $v_{\mathbf{B}}$  を表 1 に示す。

— 5 —

◇M8(530-77)

〔4〕 (イ) 中の適切な記述の方を選び、解答用紙の適切な記述の方を○で囲みなさい。また、操作 1 の容器内の体積変化の方向(増加または減少)がなぜそのようなものになるのか理由について 10 字以上、20 字以内で説明しなさい。

〔5〕 操作 2 において、時刻  $t = t'$  における  $x_{\mathbf{A}}$  (mol) を有効数字 2 けたで答えなさい。ただし、答えを導く過程も記述しなさい。

〔6〕 操作 3 において、時刻  $t = t''$  における  $x_{\mathbf{A}}$  (mol) を有効数字 2 けたで答えなさい。ただし、答えを導く過程も記述しなさい。

— 7 —

◇M8(530-79)

表 1 各時刻  $t$  における反応物  $\mathbf{A}$  の物質量  $x_{\mathbf{A}}$  と生成物  $\mathbf{B}$  の生成速度  $v_{\mathbf{B}}$

$t$	$t_0$ (反応開始)	$t_1$	$t_2$	$t_3$
$x_{\mathbf{A}}$ (mol)	$10.80 \times 10^{-3}$	$5.40 \times 10^{-3}$	$3.60 \times 10^{-3}$	$2.70 \times 10^{-3}$
$v_{\mathbf{B}}$ (mol/(L·s))	$3.33 \times 10^{-6}$	$1.67 \times 10^{-6}$	$1.11 \times 10^{-6}$	(ア)

〔1〕  $v_{\mathbf{B}}$  を  $\Delta t$  と  $[\mathbf{A}]$  の変化量の絶対値  $|\Delta[\mathbf{A}]|$  で表しなさい。

〔2〕  $a$  を整数で答えなさい。また、 $k$  (s<sup>-1</sup>) を有効数字 2 けたで答えなさい。ただし、答えを導く過程も記述しなさい。

〔3〕 表 1 の(ア)に入れるのに最も適当な数値を有効数字 2 けたで答えなさい。ただし、答えを導く過程も記述しなさい。

以下の操作 1～3 をそれぞれ別に行った。

(操作 1) 基本操作と同じ条件で反応を開始した。 $t_0 \leq t < t_3$  の間、ピストンを固定し、時刻  $t = t_3$  でピストンの固定を解除したところ、ピストンが速やかに動き、容器内の体積が「増加・減少」した。

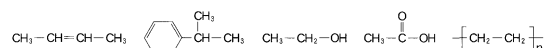
(操作 2) 基本操作と同じ条件で反応を開始した。 $t_0 \leq t < t'$  の間、ピストンを固定し、時刻  $t = t'$  でピストンの固定を解除したところ、ピストンが動かなかった。

(操作 3) 基本操作と同じ条件で反応を開始した。 $t_0 \leq t < t''$  の間、ピストンを固定し、時刻  $t = t''$  でピストンの固定を解除したところ、ピストンが速やかに動き、ピストンが静止したため、再び固定した。このとき、ピストンを再び固定した直後の  $v_{\mathbf{B}}$  は反応開始時刻 ( $t = t_0$ ) の  $v_{\mathbf{B}}$  と一致した。

— 6 —

◇M8(530-78)

4 エステルに関する以下の文章を読んで、問〔1〕～〔10〕に答えなさい。構造式は、以下の例にならって書きなさい。



カルボン酸とアルコールが反応するとエステルが生成する。たとえば、酢酸と 1-ペンタノールに酸を触媒として加えて加熱すると、バナナのような芳香を持つエステルを生じる。このような反応によるエステルの合成を実験室で行うとき、図 1 に示すディーン・スターク装置がしばしば使われる。

様々なエステルが知られており、鎮痛解熱薬であるアセチルサリチル酸もエステルである。またエステル構造を持つ化合物が、樹脂や繊維として利用されている。例えばペットボトルは、エステル結合を持つ高分子から造られる。

一方、適当な反応条件のもとで、エステルはカルボン酸とアルコールに変換される。例えば、エステルに希硫酸を加えて加熱すると、カルボン酸とアルコールが生成する。また、エステルに水酸化ナトリウムを反応させると、カルボン酸のナトリウム塩とアルコールを生じる。

エステルは、アルコールにカルボン酸以外の酸を反応させたときにも生成する。セルロースに濃硝酸と濃硫酸を反応させると、無煙火薬の原料の主な成分である硝酸エステルが生じる。グリセリンの硝酸エステルは、爆薬や狭心症の薬として使用されている。また、硫酸とアルコールからは、硫酸エステルが生成する。1-ドデカノールと硫酸から得られるエステルのナトリウム塩であるドデシル硫酸ナトリウム(硫酸ドデシルナトリウム)は、界面活性剤として利用される。

— 8 —

◇M8(530-80)

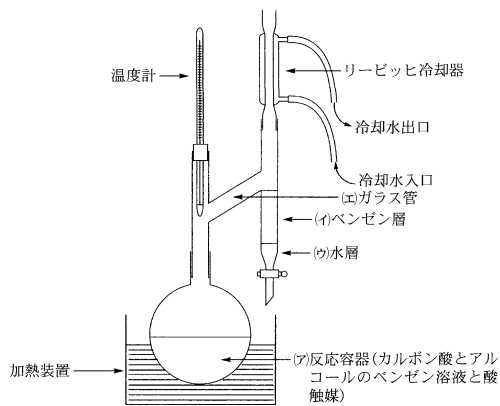


図1 ディーン・スターク装置

- [1] 下線部①のエステルの構造式を書きなさい。
- [2] 下線部②のディーン・スターク装置を使用して、カルボン酸とアルコールのベンゼン溶液および酸触媒を入れた反応容器(a)を加熱してエステルの合成を行うと、反応容器(a)で生じた水はベンゼンと共に蒸発したのち、リービッヒ冷却器で凝縮し、次第にベンゼン層(h)の下部(i)にたまる。一方、(i)にたまったベンゼンは、一定量を超えるとガラス管(b)を通して反応容器(a)にもどる。このような装置を使用して水を除くことによって得られる効果と、その原理を40字以上80字以内で答えなさい。
- [3] 下線部③のアセチルサリチル酸の構造式を書きなさい。
- [4] 下線部④の高分子の構造式を書きなさい。

5 次の文章を読んで、以下の問[1]～[7]に答えなさい。

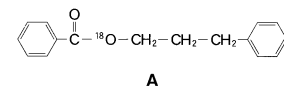
アミノ酸は、分子内に酸性を示す (ア) 基と塩基性を示す (イ) 基をもつ化合物である。(ア) 基および (イ) 基の電荷にのみ着目すると、アミノ酸は3種類のイオンの平衡状態にある。すなわち、酸性水溶液中で多く存在する (ウ) イオン、塩基性水溶液中で多く存在する (エ) イオン、および分子内に正負の電荷をあわせもつ (オ) イオンである。これらの平衡混合物の電荷が全体として0となったときのpHを (カ) という。

(ア) 基と (イ) 基が縮合して得られる共有結合を一般に (キ) 結合とよぶ。特に、アミノ酸が縮合して生じる (キ) 結合を (ク) 結合とよぶ。多数のアミノ酸がさらに縮合することによって、(ケ) とよばれる高分子化合物が得られる。分子量がおよそ1万以上である (ケ) はタンパク質とよばれる。特に、触媒作用をもつタンパク質は酵素とよばれ、その立体構造がこわれると失活する。タンパク質分子の立体構造は、分子内の水素結合などによって安定に保たれている。

タンパク質を検出する際には、(コ) 反応や (サ) 反応を用いる場合がある。前者の場合には、タンパク質水溶液に水酸化ナトリウム水溶液と硫酸銅(II)水溶液を加えることにより、混合水溶液は (シ) 色になる。また後者の場合には、タンパク質水溶液に濃硝酸を加えて加熱すると混合水溶液は (ス) 色になり、さらにアンモニア水溶液を添加することによって (セ) 色になる。これらの方法以外にも、タンパク質水溶液に水酸化ナトリウム水溶液を加えて加熱した後、酢酸で中和し、酢酸鉛(II)水溶液を加えることによって (ソ) の (タ) 色沈殿が生じることでも、タンパク質を検出することができる場合がある。

- [1] 空欄 (ア) ～ (イ) に当てはまる語句、および、空欄 (ウ) に当てはまる化学式を記しなさい。

- [5] 下図に示す、酸素の1つを同位体  $^{18}\text{O}$  (相対質量: 18.0) に置き換えた 12.1 g のエステル **A** を、下線部⑤のように希硫酸と共に加熱したところ、カルボン酸とアルコールを生じた。全てのエステルが、カルボン酸とアルコールに変換されたとすると、アルコールはどれだけ生成するか。生成するアルコールの質量 (g) を有効数字2けたで答えなさい。



- [6] 下線部⑥の反応は何というか。その名称を答えなさい。
- [7] 51.6 g のあるエステル **B** を、下線部⑥のように、カルボン酸のナトリウム塩とアルコールに完全に変換したところ、炭素、水素、酸素のみからなる炭素-炭素不飽和結合を持たない鎖状の1価カルボン酸(モノカルボン酸) **C** のナトリウム塩と同時に、炭素、水素、酸素のみからなる不飽和結合を持たない鎖状の1価第二級アルコール **D** が 26.4 g 生成した。また、11.0 g のアルコール **D** に、反応が完全に進行するのに十分な量の金属ナトリウムを作用させると、標準状態で 1.40 L の気体が発生した。これらの結果に基づいて、以下の問[1]、[2]に答えなさい。
- (1) アルコール **D** が不斉炭素(不斉炭素原子)を持たないとき、**D** として適当な化合物の構造式を書きなさい。
- (2) カルボン酸 **C** が不斉炭素(不斉炭素原子)を持つとき、**C** として適当な化合物の構造式を書きなさい。
- [8] 下線部⑦の硝酸エステル化合物の名称と示性式を書きなさい。
- [9] 下線部⑧の硝酸エステル化合物の名称と構造式を書きなさい。
- [10] 下線部⑨のドデシル硫酸ナトリウムの示性式を書きなさい。

- [2] 下線部①について、アラニンが (ウ) ～ (オ) のイオンになったときの、それぞれのイオンの構造式を示しなさい。

- [3] アラニンの (カ) は 6.00、リシンの (カ) は 9.74 である。これら2つのアミノ酸を含む溶液のpHを8に調整し、電圧をかけたところ、分離することができた。このようにしてこれらのアミノ酸を分離することができる原理を、90字以上120字以内で説明しなさい。

- [4] ゼラチン(コラーゲンを分解・精製したものを)を溶解した水溶液は、冷却すると凝固する性質を示す。同じ濃度のゼラチンを含む同量の水溶液を試験管1～3にそれぞれ入れた。つぎに、タンパク質の加水分解酵素を含む生のキウイ果肉からしぼり取った果汁(溶液A)、およびその果汁を十分に煮沸処理した溶液(溶液B)を準備した。試験管1には溶液Aを、試験管2には溶液Bを、試験管3には水を、それぞれ同量添加した。その後、試験管1～3を冷却したところ、試験管2、3ではゼラチン水溶液が凝固した。このとき、試験管1のゼラチン水溶液とは異なり、試験管2のゼラチン水溶液が凝固した理由を、下線部②の観点から60字以上80字以内で説明しなさい。ただし、ゼラチン水溶液は、冷却操作時以外はすべて常温以上の温かい状態(ゼラチンが十分に溶解している状態)であるとする。

- [5] 空欄 (シ)、(ス)、(セ)、(ソ) に当てはまる色を、次のあ～(ク)の中から適当な記号で答えなさい。ただし、同じものを繰り返し選んでもよい。

- あ 黒      い 白      う 青      え 黄  
お 黄緑      か 橙黄      き 赤紫      く 青白

- [6] 下線部③について、この方法によってタンパク質は検出できるがアミノ酸は検出できない。アミノ酸が検出できない理由を、検出原理も含め、40字以上60字以内で説明しなさい。

〔7〕 下線部④の方法によってタンパク質水溶液が呈色した場合、あるいは下線部⑤の方法によって呈色沈殿が得られた場合、そのタンパク質分子中に含まれる可能性があるアミノ酸は何か、それぞれ次のあ～(き)の中から選び記号で答えなさい。ただし、同じものを繰り返し選んでもよい。また、当てはまる答えが1つとは限らない。

- |           |          |             |
|-----------|----------|-------------|
| あ) リシン    | い) アラニン  | う) グリシン     |
| え) グルタミン酸 | お) システイン | か) フェニルアラニン |
| き) チロシン   |          |             |

### ③ 特別入試（私費外国人留学生、推薦入試Ⅰ、帰国子女）

・私費外国人留学生

・推薦入試Ⅰ

著作権の関係で掲載を差し控えさせていただきます。

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

#### 小論文（工学部）

試験時間：30分

平成24年度  
東京農工大学工学部  
帰国子女特別入試  
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	

国際宇宙ステーションは地表から $H \approx 400\text{km}$ の高さの円軌道を周回しているが、この内部で、しばしば「微小重力状態」でのさまざまな実験が行われる。このことに関連して次の問いに答えよ。ただし、地球の半径を $R \approx 6400\text{km}$ とする。

- この宇宙ステーションの内部に置かれた質量 $1\text{kg}$ の物体に地球から及ぼされる重力(万有引力)を計算してみると、この物体が地表に置かれた場合に受ける重力(万有引力)の大きさ(ほぼ $9.8\text{N}$ )と比較してそれほど小さくはないことがわかる。そこで、まず、この重力の大きさを実際に計算してそのことを確認せよ。
- 次に、[1]の事実にもかかわらず、なぜ「微小重力状態」での実験が可能であるのかその理由を説明せよ。

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

## 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、リスニングテストも含まれますか。

**A1** そのとおりです。なお、一般入試については、筆記試験を160点、リスニングテストを40点とします。

### <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** 英語の出題範囲のオーラルコミュニケーションにリスニングは含まれますか？

**A3** 出題範囲に「オーラル・コミュニケーション」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** 推薦入試Ⅰと推薦Ⅱの両方を出願できますか？

**A4** 工学部において、推薦入試Ⅰが不合格であった場合は、同一学科に限り、推薦入試Ⅱを出願することが認められます。なお推薦入試Ⅱの出願には、大学入試センター試験において、本学が指定する科目の受験が必要です。

**Q5** 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。

**A5** 特別入試学生募集要項は例年8月下旬に発行します。学生募集要項に記載の出願要件に当てはまれば出願できますので、ご確認願います。

**Q6** 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。

**A6** 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。

**Q7** 志願者速報はどこで入手できますか？

**A7** 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」→「一般入試出願状況」から確認できます。

## 3. 受験に関すること

**Q8** 身体に障害がある場合、受験や入学後に配慮してもらえますか？

**A8** 受験上もしくは修学上の特別な措置を必要とする場合は、個別に対応してさまざまな配慮をしています。出願前に必ず学務部入試課にご相談ください。

**Q9** 追加合格はありますか？

**A9** 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おこなうことがあります。

**Q10** 二段階選抜はあるのですか。

**A10** 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。

**Q11** 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。

**A11** 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。

**Q12** 受験時の宿泊を紹介してもらえますか？

**A12** 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】

東京農工大学消費生活協同組合

電話：042-366-0762（平日10時00分～17時00分）

**Q13** 過去の入試問題は公表されていますか。

**A13** 前年度の試験問題等を掲載した本冊子を毎年6月上旬に発行し、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4年分の入学試験問題を掲載しています。

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。

**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、入学時までには在学している大学での退学手続を済ませておく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、取得科目の成績及び入学試験の成績等を考慮のうえ、選考されます。

## Q16 編入学試験の過去問は公開されていますか？

**A16** 各学部学生支援室の窓口及び郵送で過去3年分を配布しております。但し、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。

## Q17 受験・入学時にかかる費用を教えてください。

**A17** 平成24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）

## Q18 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？

**A18** 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(H24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、入学料及び授業料免除について

##### (1) 入学料検定料免除

本学では、各種入学試験（学部・大学院）において、入学試験の実施前に災害を受けた場合、主たる家計支持者が災害救助法適用地域に居住し、地方公共団体が発行する全壊・流失・半壊の罹災証明書を得られた志願者の入学検定料を免除することとしております。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、検定料免除申請書及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、検定料免除申請書及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	入学前1年以内において学部に入学者の主たる家計支持者が死亡し、又は学部に入学者若しくは主たる家計支持者が風水害等の災害を受けた場合
イ	上記ア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（在學生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. 入学料及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、又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	学生又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、櫻寮（男子寮）及び桜寮（女子寮）が、府中キャンパス隣接地には、楓寮（女子寮）が設置されています。

申請資格は、日本人在学生（外国人留学生は除く）で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（楓寮は日本人の学部学生が対象）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
櫻寮	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 工学部隣接地
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 工学部隣接地
楓寮	女子学生	48名	4,300円	個室	共同風呂・共同トイレ・共同キッチン	府中市幸町2-41 農学部隣接地



**Q19** 卒業までに取得できる資格はありますか？

**A 19** 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
	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
	共同獣医学科		獣医師国家試験受験資格
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）		

**Q20** 各学科の在籍学生数はどのくらいですか？

**A 20** 以下を参照ください。

■学部

平成23年5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		187	146	333	171	150	321	194	145	339	232	152	384	28	11	39	20	25	45	832	629	1,461
生物生産学科	57		34	31	65	29	25	54	37	28	65	39	29	68							139	113	252
応用生物科学科	71		40	34	74	39	39	78	43	41	84	50	38	88							172	152	324
環境資源科学科	61		46	25	71	47	21	68	44	23	67	57	29	86							194	98	292
地域生態システム学科	76		51	32	83	43	39	82	39	46	85	60	44	104							193	161	354
獣医学科	35		16	24	40	13	26	39	31	7	38	26	12	38	28	11	39	20	25	45	134	105	239
工学部	521	70	473	122	595	474	101	575	523	104	627	629	129	758							2,099	456	2,555
生命工学科	77	11	57	40	97	57	26	83	53	36	89	65	37	102							232	139	371
応用分子化学科	46	5	37	17	54	40	8	48	40	13	53	53	13	66							170	51	221
有機材料化学科	41	5	35	15	50	34	12	46	36	12	48	42	18	60							147	57	204
化学システム工学科	35	5	29	11	40	20	17	37	33	9	42	26	23	49							108	60	168
機械システム工学科	116	16	115	17	132	114	9	123	136	7	143	161	6	167							526	39	565
物理システム工学科	56		55	7	62	50	7	57	58	4	62	76	6	82							239	24	263
電気電子工学科	88	20	93	4	97	103	11	114	105	9	114	114	12	126							415	36	451
情報コミュニケーション工学科												2	2	4							2	2	4
情報工学科	62	8	52	11	63	56	11	67	62	14	76	90	12	102							260	48	308
合計	821	70	660	268	928	645	251	896	717	249	966	861	281	1,142	28	11	39	20	25	45	2,931	1,085	4,016

(注) 「情報コミュニケーション工学科」は平成18年度から「情報工学科」に改組されました。

# 東京農工大学入学者選抜にかかる変更について（予告）

## ●平成26年度入学者選抜（農学部）の一部変更について（予告）

東京農工大学では平成26年度入学者選抜において、農学部が選抜方式の変更を行います。その内容については、次のとおりです。

- 1 帰国子女入試の廃止  
農学部共同獣医学科では、帰国子女入試を廃止します。

## ●平成27年度東京農工大学入学者選抜における数学、理科の出題科目等について（予告）

平成24年度から実施される新高等学校学習指導要領による数学、理科の平成27年度大学入試センター試験の利用教科・科目及び個別学力検査の出題教科・科目は、次のとおりです。なお、数学、理科以外の教科・科目の変更はありません。また、得点の換算等については、大学入試センターが配点等を決定した後に、改めて公表します。

### 大学入試センター試験で受験を課する教科・科目（数学及び理科）

#### (1) 農学部（一般入試、推薦入試Ⅱ）

学科名	教科	科目	科目選択の方法
全学科	数学	『数学Ⅰ・数学A』	必須
		『数学Ⅱ・数学B』	左の4科目のうちから1科目を選択
		『工業数理基礎』	
		『簿記・会計』 『情報関係基礎』	
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	理科	『物理』、『化学』、『生物』、『地学』	左の4科目のうちから2科目を選択
		『物理』、『化学』、『生物』	左の3科目のうちから2科目を選択
		共同獣医学科	

#### (2) 農学部（AO入試（ゼミナール入試））

学科名	教科	科目	科目選択の方法
環境資源科学科	数学	『数学Ⅰ・数学A』 『数学Ⅱ・数学B』	左の2科目必須
	理科	『物理』、『化学』、『生物』、『地学』	左の4科目のうちから2科目を選択

#### (3) 工学部（一般入試）

学科名	教科	科目	科目選択の方法
全学科	数学	『数学Ⅰ・数学A』	必須
		『数学Ⅱ・数学B』	左の4科目のうちから1科目を選択
		『工業数理基礎』	
		『簿記・会計』 『情報関係基礎』	
生命工学科	理科	『物理』、『化学』、『生物』	左の3科目のうちから2科目を選択
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』	左の2科目必須
機械システム工学科		『物理』	必須
物理システム工学科	理科	『化学』、『生物』、『地学』	左の3科目のうちから1科目を選択
電気電子工学科 情報工学科		『物理』	必須
		『化学』、『生物』、『地学』	左の3科目のうちから1科目を選択

- (4) 工学部  
一般入試を除く他の入試については、後日発表します。

### 個別学力検査の出題教科・科目（数学及び理科）

#### (1) 農学部（前期日程）

学科名	教科	科目
全学科	数学	『数学Ⅰ』、『数学Ⅱ』、『数学Ⅲ』、『数学A』、『数学B』（注1）
	理科	『物理基礎・物理』、『化学基礎・化学』、『生物基礎・生物』の3科目のうちから1科目選択（注2）

#### (2) 農学部（後期日程）

農学部（全学科）の後期日程においては、数学及び理科の出題はありません。

#### (3) 工学部（前期日程）

学科名	教科	科目
全学科	数学	『数学Ⅰ』、『数学Ⅱ』、『数学Ⅲ』、『数学A』、『数学B』（注1）
生命工学科	理科	『物理基礎・物理』、『化学基礎・化学』、『生物基礎・生物』の3科目のうちから1科目選択（注2）
応用分子化学科 有機材料化学科 化学システム工学科		『物理基礎・物理』、『化学基礎・化学』の2科目のうちから1科目選択（注2）
機械システム工学科 物理システム工学科 電子電気工学科 情報工学科		『物理基礎・物理』必須（注2）

#### (4) 工学部（後期日程）

学科名	教科	科目
機械システム工学科 物理システム工学科 電子電気工学科 情報工学科	数学	『数学Ⅰ』、『数学Ⅱ』、『数学Ⅲ』、『数学A』、『数学B』（注1）
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	理科	『物理基礎・物理』、『化学基礎・化学』の2科目のうちから1科目選択（注2）
機械システム工学科 物理システム工学科 電子電気工学科 情報工学科		『物理基礎・物理』必須（注2）

(注1) 個別学力検査における数学の出題範囲について  
『数学Ⅰ』、『数学Ⅱ』、『数学Ⅲ』、『数学A』は全範囲から出題します。  
『数学B』は、『数列』、『ベクトル』を出題範囲とします。

(注2) 個別学力検査における理科の出題範囲について  
『物理基礎・物理』は、『物理基礎』、『物理』の全範囲から出題します。  
『化学基礎・化学』は、『化学基礎』、『化学』の全範囲から出題します。  
『生物基礎・生物』は、『生物基礎』、『生物』の全範囲から出題します。

・現時点での内容であり、今後変更する可能性がありますので、本学からの発表についてご注意ください。

# 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布しています。

○ 大学案内		6月上旬
○ 入試情報		6月上旬
○ 入学者選抜要項	(平成25年度入試)	7月下旬
○ A O 入試学生募集要項	(平成25年度入試)	7月下旬
○ 特別入試学生募集要項	(平成25年度入試)	8月下旬
○ 一般入試学生募集要項	(平成25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、A O 入試学生募集要項、入学者選抜要項および大学案内)

① インターネット(携帯電話・パソコン)又は電話をご利用ください。



テレメール

インターネット(携帯電話・パソコン)の場合	電話の場合	
<a href="http://telemail.jp">http://telemail.jp</a> 携帯電話、パソコンとも共通アドレスです。	I P 電話 ※	(050)8601-0101 (24時間受付)
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11円です。

② 資料番号(6桁)をプッシュしてください。

大学案内	562320	一般入試学生募集要項+大学案内	542300
入学者選抜要項	582320	特別入試学生募集要項	582340
入学者選抜要項+大学案内	562300	A O 入試学生募集要項	581780
一般入試学生募集要項	582300	A O 入試学生募集要項+大学案内	582440

- ③ 後はガイダンスに従って操作してください。送料は、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、郵送開始までの請求は予約受付となり、郵送開始日になりましたら一斉に発送します。
- \*一度ご利用になられた暗証番号(4桁)は必ずひかえておいてください。送料をお支払いいただく際に必要になります。またテレメールを繰り返しご利用いただく時にも便利です。
  - \*送料は、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。
  - \*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到着まで時間がかかる場合があります。


### (3) 郵便局で請求する場合(一般入試学生募集要項・特別入試学生募集要項、入学者選抜要項および大学案内)

全国の郵便局に備え付けの募集要項請求申込書に必要事項を記入のうえ、所定の料金を添えて郵便局窓口へ申し込んでください。1週間程度でお手元に届きます。

\*10月から案内が開始されます。詳細は郵便局にお問い合わせください。

### (4) 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、A O 入試学生募集要項、入学者選抜要項および大学案内)

① インターネット(パソコン・携帯電話)をご利用ください。

<a href="http://djc-mb.jp/tuat/">http://djc-mb.jp/tuat/</a> 携帯電話・パソコン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

[モバっちょでの請求に関する注意事項]

- 1 請求から 2～5 日程で送付されます。宅配発送の場合は 1～3 日で送付されます。
- 2 携帯電話を利用した場合、資料請求料金を携帯電話の通話料金と一緒に請求されます。  
※資料請求代金以外に、別途支払手数料等は必要ありません。(パケット通信料を除く)  
※携帯電話の機種、携帯電話会社との契約状況によってご利用できない場合がございます。
- 3 パソコンを利用した場合、クレジットカード決済のみとなります。

《モバっちょ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 モバっちょカスタマーセンター 050-3540-5005(平日10:00～18:00)

## (5) 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、AO入試学生募集要項および大学案内)

インターネット、携帯電話および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24年8月1日～平成24年9月14日
	推薦Ⅰ 帰国子女(工学部)	平成24年9月1日～平成24年10月26日
	帰国子女(農学部) 社会人 推薦Ⅱ	平成24年9月1日～平成25年1月11日
	私費外国人留学生	平成24年9月1日～平成25年1月24日
一般入試		平成24年10月下旬～平成25年1月24日

### ② 申込先

パソコンの場合	携帯電話の場合	FAXの場合
<a href="http://www.tuat-coop.jp/yoko/">http://www.tuat-coop.jp/yoko/</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。	<a href="http://www.tuat-coop.jp/gansyo/">http://www.tuat-coop.jp/gansyo/</a> ※対応する携帯電話で読み取ることが出来ます。	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)

## (6) 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390円(速達の場合は760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」「入学者選抜要項」「大学案内」の別を、必ず朱書きで明記してください。
- ③ 請求先

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)

### 2) 直接取りに行く場合

下記の窓口で入手できます。月～金曜日(祝日を除く)8:30～17:00

学務部入試課(東京都府中市晴見町3-8-1)

小金井地区事務部学生支援室(東京都小金井市中町2-24-16)

# INFORMATION

## 農学部説明会

日程	時間	対応学科
8月20日(月)	10:00~12:30	応用生物科学科
	14:00~16:30	
8月21日(火)	13:00~15:30	地域生態システム学科
	10:00~12:30	共同獣医学科
8月22日(水)	14:00~16:30	
	10:00~12:30	生物生産学科
	13:30~16:00	環境資源科学科
10:00~12:30		
	14:00~16:30	

## 工学部説明会

開催日	学科名
8月23日(木)	生命工学科
	応用分子化学科
	物理システム工学科
	電気電子工学科
8月24日(金)	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
	情報工学科
11月3日(土)	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
11月10日(土)	電気電子工学科
	情報工学科
	生命工学科

## キャンパス・ツアー

農学部	夏休み(10:00~)	7/23、7/24、7/27、8/1
	通常(14:00~)	6/2、6/16、9/8、9/22
工学部	夏休み(10:00~)	7/24、7/26、7/31、8/2

### 申し込み先

本学携帯サイトの申し込みページ  
<http://daigakuic.jp/tuat/>  
 ※PCからアクセス可



### 問い合わせ先

農学部広報担当 ☎(042)367-5654 E-mail nouhosa@cc.tuat.ac.jp

### 申し込み先

本学携帯サイトの申し込みページ  
<http://daigakuic.jp/tuat/>  
 ※PCからアクセス可



### 問い合わせ先

工学部総務室 ☎(042)388-7003

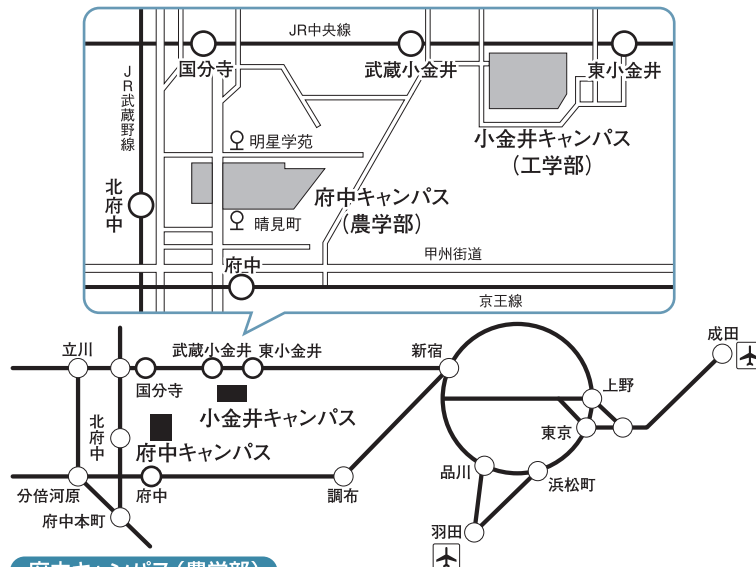
## 学園祭

11月9日(金)10日(土)11日(日)

### 問い合わせ先

府中キャンパス：府中地区事務部学生支援室 ☎(042)367-5540  
 小金井キャンパス：小金井地区事務部学生支援室 ☎(042)388-7011

## 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中央線東小金井駅南口から徒歩約10分
- ◆JR中央線武蔵小金井駅南口から徒歩約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24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

## 一般入試前期日程（個別学力検査）

数 学  
物 理  
化 学  
生 物  
英 語

## 一般入試後期日程（個別学力検査）

英 語  
物理・数学（工学部）  
化学・数学（工学部）

## 特別入試

■ 私費外国人留学生  
日本語

# 平成24年度入試科目別配点

## ○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
数 学	大問 1～4 各 50点	200点
理 科	物理 大問 1～4 各 50点	200点
	化学 大問 1～5 各 40点	200点
	生物 大問 1 36点, 大問 2 47点, 大問 3 38点, 大問 4 45点, 大問 5 34点	200点
英語(Z)	大問 1 72点, 大問 2 64点, 大問 3 64点	200点

### 工学部

教科等	大問の配点	配点合計
数 学	大問 1～4 各 100点	400点
理 科	物理 大問 1～4 各 100点	400点
	化学 大問 1～5 各 80点	400点
	生物 大問 1 72点, 大問 2 94点, 大問 3 76点, 大問 4 90点, 大問 5 68点	400点
英語(Z)	大問 1 72点, 大問 2 64点, 大問 3 64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 2 124点 大問 3 96点, 大問 4 80点	400点

### 工学部

教科等	大問の配点	配点合計
英語(K)	大問 1 100点, 大問 2 124点 大問 3 96点, 大問 4 80点	400点
物理・数学	大問 1～5 各 120点	600点
化学・数学	大問 1～5 各 120点	600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 90点, 大問 2 110点	200点

# 一般入試前期日程 (個別学力検査)

## 数学

< 解答例 >

1

[1] 解  $AB = \begin{pmatrix} a & b \\ -b & 1-a \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} b & a \\ 1-a & -b \end{pmatrix}$  であるから

$$ABAB = \begin{pmatrix} b & a \\ 1-a & -b \end{pmatrix} \begin{pmatrix} b & a \\ 1-a & -b \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} b^2+a-a^2 & 0 \\ 0 & b^2+a-a^2 \end{pmatrix}$$

式  $ABAB = E$  の両辺の成分を比較して  $b^2+a-a^2=1$  すなわち  $b^2=1-a+a^2$

したがって仮定  $b > 0$  を考慮して  $b = \sqrt{1-a+a^2}$

(ここで  $1-a+a^2 = \frac{3}{4} + (\frac{1}{2}-a)^2 > 0$  に注意.)

答  $b = \sqrt{1-a+a^2}$

[2] 解 ケーリー・ハミルトンの定理により  $A^2 - A + (a(1-a) + b^2)E = O$  ( $O$  は零行列)

[1]の結果  $b^2+a-a^2=1$  を用いて,  $A^2 - A + E = O$

よって  $A^2 = A - E = \begin{pmatrix} a-1 & b \\ -b & -a \end{pmatrix} \neq E$  また式  $A^2 = A - E$  の両辺に  $A$  を掛けて

$A^3 = A^2 - A = -E \neq E$  さらにこれらを用いて

$A^4 = AA^3 = A(-E) = -A \neq E$ ,  $A^5 = AA^4 = A(-A) = -A^2 = -A + E \neq E$ ,

$A^6 = A^3A^3 = (-E)(-E) = E$

以上により  $A^n = E$  を満たす最小の自然数  $n$  は 6 である.

答  $n = 6$

[3] 解  $a = 2$  のとき  $b = \sqrt{1-a+a^2} = \sqrt{3}$  であるから  $A = \begin{pmatrix} 2 & \sqrt{3} \\ -\sqrt{3} & -1 \end{pmatrix}$

$Q(x_1, y_1)$ ,  $R(x_2, y_2)$  とおくと

$$\begin{pmatrix} x_1 \\ y_1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & \sqrt{3} \\ -\sqrt{3} & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2+\sqrt{3} \\ -1-\sqrt{3} \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} x_2 \\ y_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & \sqrt{3} \\ -\sqrt{3} & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ y_1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & \sqrt{3} \\ -\sqrt{3} & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2+\sqrt{3} \\ -1-\sqrt{3} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1+\sqrt{3} \\ -2-\sqrt{3} \end{pmatrix}$$

$\vec{PQ} = (x_1-1, y_1-1) = (1+\sqrt{3}, -2-\sqrt{3})$ ,  $\vec{PR} = (x_2-1, y_2-1) = (\sqrt{3}, -3-\sqrt{3})$

したがって

$$S = \frac{1}{2} |(x_1-1)(y_2-1) - (x_2-1)(y_1-1)|$$

$$= \frac{1}{2} |(1+\sqrt{3})(-3-\sqrt{3}) - \sqrt{3}(-2-\sqrt{3})| = \frac{3+2\sqrt{3}}{2}$$

答  $S = \frac{3+2\sqrt{3}}{2}$

- 1 -

3

[1] 解  $1 \leq x \leq 4$  において  $f(x) \geq 0$

よって

$$\begin{aligned} V &= \pi \int_1^4 \{f(x)\}^2 dx = \pi \int_1^4 (4x-x^2) dx \\ &= \pi \left[ 2x^2 - \frac{1}{3}x^3 \right]_1^4 = \pi \left( 32 - \frac{64}{3} - 2 + \frac{1}{3} \right) = 9\pi \end{aligned}$$

答  $V = 9\pi$

[2] 証明  $\{f(x)\}^2 - \{g(x)\}^2 \geq 0$  を示せばよい.

$$\begin{aligned} \{f(x)\}^2 - \{g(x)\}^2 &= (4x-x^2) - x \log \frac{4}{x} \\ &= (4-\log 4)x - x^2 + x \log x = x(4-\log 4 - x + \log x) \end{aligned}$$

仮定により  $x \geq 0$  であるから,  $k(x) = 4 - \log 4 - x + \log x$  において,  $k(x) \geq 0$  を示せばよい.

区間  $1 \leq x \leq 4$  において  $k'(x) = -1 + \frac{1}{x} \leq 0$  であるから,

この区間で  $k(x)$  は減少する.  $k(x)$  の増減表は右のようになり,

$k(4) = 0$  を考慮して,  $1 \leq x \leq 4$  において  $k(x) \geq 0$  であることがわかる.

$x$	1	...	4
$k'(x)$	0	-	$-\frac{3}{4}$
$k(x)$	$3-\log 4$	$\searrow$	0

[3] 解 定義から  $f(x) \geq 0$ ,  $g(x) \geq 0$  であり, [2] により  $\{f(x)\}^2 \geq \{g(x)\}^2$  であるから,

$$f(x) \geq g(x) \geq 0$$

よって,  $y = g(x)$  の回転体の体積を  $V_0$  とおけば,  $W = V - V_0$

ここで

$$\begin{aligned} \int x \log x dx &= \int \left(\frac{1}{2}x^2\right)' \log x dx = \frac{1}{2}x^2 \log x - \int \frac{1}{2}x^2 \cdot \frac{1}{x} dx \\ &= \frac{1}{2}x^2 \log x - \int \frac{1}{2}x dx = \frac{1}{2}x^2 \log x - \frac{1}{4}x^2 + C \quad (C \text{ は積分定数}) \end{aligned}$$

に注意すると,

$$\begin{aligned} V_0 &= \pi \int_1^4 \{g(x)\}^2 dx = \pi \int_1^4 (x \log 4 - x \log x) dx \\ &= \pi \left[ \frac{\log 4}{2} x^2 - \frac{1}{2} x^2 \log x + \frac{1}{4} x^2 \right]_1^4 \\ &= \pi \left\{ (8 \log 4 - 8 \log 4 + 4) - \left( \frac{\log 4}{2} + \frac{1}{4} \right) \right\} = \pi \left( \frac{15}{4} - \log 2 \right) \end{aligned}$$

また [1] により  $V = 9\pi$  であるから,

$$W = V - V_0 = 9\pi - \left( \frac{15}{4} - \log 2 \right) \pi = \frac{21+4 \log 2}{4} \pi$$

答  $W = \frac{21+4 \log 2}{4} \pi$

- 3 -

2

[1] 解  $\alpha = \vec{p} \cdot \vec{a} = \left(1, \frac{\sqrt{3}}{3}, 1\right) \cdot \left(\frac{1}{2}, \frac{\sqrt{3}}{2}, 0\right) = \frac{1}{2} + \frac{3}{6} + 0 = 1$  であるから,

$$\vec{b} = \vec{p} - \alpha \vec{a} = \left(1, \frac{\sqrt{3}}{3}, 1\right) - \left(\frac{1}{2}, \frac{\sqrt{3}}{2}, 0\right) = \left(\frac{1}{2}, -\frac{\sqrt{3}}{6}, 1\right)$$

答  $\vec{b} = \left(\frac{1}{2}, -\frac{\sqrt{3}}{6}, 1\right)$

[2] 解  $\beta = \vec{q} \cdot \vec{a} = (-1, \sqrt{3}, 2) \cdot \left(\frac{1}{2}, \frac{\sqrt{3}}{2}, 0\right) = -\frac{1}{2} + \frac{3}{2} + 0 = 1$

$$\vec{q} \cdot \vec{b} = (-1, \sqrt{3}, 2) \cdot \left(\frac{1}{2}, -\frac{\sqrt{3}}{6}, 1\right) = -\frac{1}{2} - \frac{3}{6} + 2 = 1$$

$$\text{また } |\vec{b}|^2 = \left(\frac{1}{2}\right)^2 + \left(-\frac{\sqrt{3}}{6}\right)^2 + 1^2 = \frac{4}{3}$$

したがって  $\vec{c} = \vec{q} - \beta \vec{a} - \frac{\vec{q} \cdot \vec{b}}{|\vec{b}|^2} \vec{b} = \vec{q} - \vec{a} - \frac{1}{|\vec{b}|^2} \vec{b}$

$$= (-1, \sqrt{3}, 2) - \left(\frac{1}{2}, \frac{\sqrt{3}}{2}, 0\right) - \frac{3}{4} \left(\frac{1}{2}, -\frac{\sqrt{3}}{6}, 1\right)$$

$$= \left(-\frac{15}{8}, \frac{5\sqrt{3}}{8}, \frac{5}{4}\right)$$

答  $\vec{c} = \left(-\frac{15}{8}, \frac{5\sqrt{3}}{8}, \frac{5}{4}\right)$

[3] 解  $\vec{a} \cdot \vec{b} = \left(\frac{1}{2}, \frac{\sqrt{3}}{2}, 0\right) \cdot \left(\frac{1}{2}, -\frac{\sqrt{3}}{6}, 1\right) = \frac{1}{4} - \frac{3}{12} + 0 = 0$

ゆえに  $\vec{OA}$  は  $\vec{OB}$  に垂直で,  $\triangle OAB$  は  $\angle AOB = 90^\circ$  の直角三角形である.

$$\vec{c} \cdot \vec{a} = \left(-\frac{15}{8}, \frac{5\sqrt{3}}{8}, \frac{5}{4}\right) \cdot \left(\frac{1}{2}, \frac{\sqrt{3}}{2}, 0\right) = -\frac{15}{16} + \frac{15}{16} + 0 = 0$$

$$\vec{c} \cdot \vec{b} = \left(-\frac{15}{8}, \frac{5\sqrt{3}}{8}, \frac{5}{4}\right) \cdot \left(\frac{1}{2}, -\frac{\sqrt{3}}{6}, 1\right) = -\frac{15}{16} - \frac{15}{48} + \frac{5}{4} = 0$$

により,  $\vec{OC}$  は  $\vec{OA}$  と  $\vec{OB}$  それぞれに垂直である. したがって, 四面体  $OABC$  は  $\triangle OAB$  を底面とし高さ  $|\vec{OC}|$  の三角錐である. ここで, 各辺  $OA, OB, OC$  の長さは

$$|\vec{OA}| = \sqrt{\left(\frac{1}{2}\right)^2 + \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2 + 0^2} = 1, \quad |\vec{OB}| = \sqrt{\left(\frac{1}{2}\right)^2 + \left(-\frac{\sqrt{3}}{6}\right)^2 + 1^2} = \frac{2\sqrt{3}}{3},$$

$$|\vec{OC}| = \sqrt{\left(-\frac{15}{8}\right)^2 + \left(\frac{5\sqrt{3}}{8}\right)^2 + \left(\frac{5}{4}\right)^2} = \frac{5}{2}$$

$$\text{よって } V = \frac{1}{3} \left(\frac{1}{2} |\vec{OA}| |\vec{OB}| \right) |\vec{OC}| = \frac{1}{3} \left(\frac{1}{2} \cdot 1 \cdot \frac{2\sqrt{3}}{3}\right) \frac{5}{2} = \frac{5\sqrt{3}}{18}$$

答  $V = \frac{5\sqrt{3}}{18}$

- 2 -

4

$$\begin{aligned} \text{解 } f(x) &= \int_0^x \sin(x-t) \cos 2t dt + \int_x^{2\pi} \sin(t-x) \cos 2t dt + \frac{2}{3} \cos x \\ &= \int_0^x \sin(x-t) \cos 2t dt - \int_x^{2\pi} \sin(x-t) \cos 2t dt + \frac{2}{3} \cos x \end{aligned}$$

ここで三角関数の積を和に表す公式を利用して,

$$\begin{aligned} \int \sin(x-t) \cos 2t dt &= \frac{1}{2} \int \{\sin((x-t)+2t) + \sin((x-t)-2t)\} dt \\ &= \frac{1}{2} \int \{\sin(x+t) + \sin(x-3t)\} dt = \frac{1}{2} \left( -\cos(t+x) + \frac{1}{3} \cos(3t-x) \right) + C \end{aligned}$$

( $C$  は積分定数)

したがって,

$$\int_0^x \sin(x-t) \cos 2t dt = \frac{1}{2} \left[ -\cos(t+x) + \frac{1}{3} \cos(3t-x) \right]_0^x = \frac{1}{3} (-\cos 2x + \cos x)$$

$$\int_x^{2\pi} \sin(x-t) \cos 2t dt = \frac{1}{2} \left[ -\cos(t+x) + \frac{1}{3} \cos(3t-x) \right]_x^{2\pi} = \frac{1}{3} (\cos 2x - \cos x)$$

ゆえに

$$f(x) = \frac{1}{3} (-\cos 2x + \cos x) - \frac{1}{3} (\cos 2x - \cos x) + \frac{2}{3} \cos x = -\frac{2}{3} \cos 2x + \frac{4}{3} \cos x$$

$$f'(x) = \frac{4}{3} \sin 2x - \frac{4}{3} \sin x = \frac{4}{3} (2 \sin x \cos x) - \frac{4}{3} \sin x = \frac{8}{3} \sin x \left( \cos x - \frac{1}{2} \right)$$

$0 \leq x \leq 2\pi$  において  $f'(x) = 0$  となる  $x$  の値を求めると,  $\sin x = 0$  または  $\cos x = \frac{1}{2}$  から

$$x = 0, \frac{\pi}{3}, \pi, \frac{5\pi}{3}, 2\pi$$

よって  $y = f(x)$  の増減表は次のようになる.

$x$	0	...	$\frac{\pi}{3}$	...	$\pi$	...	$\frac{5\pi}{3}$	...	$2\pi$
$f'(x)$	0	+	0	-	0	+	0	-	0
$f(x)$	$\frac{2}{3}$	$\nearrow$	極大	$\searrow$	-2	$\nearrow$	極大	$\searrow$	$\frac{2}{3}$

したがって,  $f(x)$  は  $x = \frac{\pi}{3}$  と  $\frac{5\pi}{3}$  で最大値 1,  $x = \pi$  で最小値 -2 をとる.

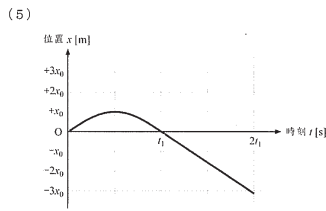
答  $x = \frac{\pi}{3}, \frac{5\pi}{3}$  のとき最大値 1 をとる.  
 $x = \pi$  のとき最小値 -2 をとる.

- 4 -



物理  
＜ 解答例 ＞

1 (1) (1)  $U_1 = \frac{1}{2}mv_0^2$  [J] (2)  $x_0 = \sqrt{\frac{m}{k}}v_0$  [m]  
 (3)  $t_1 = \sqrt{\frac{m}{k}}\pi$  [s] (4)  $x = -v_0\left(t - \sqrt{\frac{m}{k}}\pi\right)$  [m]



(2) (1)  $v_1 = \frac{v_0}{1+r}$  [m/s] (2)  $U_2 = \frac{r}{1+r}\left(\frac{1}{2}mv_0^2\right)$  [J].

(3) 1より十分に大きな数である場合

(4) パネを介して物体 A と B が力を及ぼし合う系には、外から水平方向の力が働かない。そのため、運動を通じて系全体の運動量と力学的エネルギーが保存する。ばねが自然長に戻った後の物体 A, B の速度をそれぞれ  $v, V$  [m/s] とすると、それぞれの保存則は次のように表される。

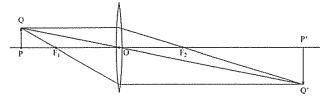
$$mv_0 = mv + rV$$

$$\left(\frac{1}{2}\right)mv_0^2 = \left(\frac{1}{2}\right)mv^2 + \left(\frac{1}{2}\right)rV^2$$

これらを連立して  $V$  を消去すると、 $(1+r)v^2 - 2v_0v + (1-r)v_0^2 = 0$  を得る。  
 $v$  について解き、衝突前の状態を表す解  $v = v_0$  を除くと、 $v = \frac{1-r}{1+r}v_0$  を得る。  
 $r > 0$  および  $v_0 > 0$  を考慮すると、 $v < 0$  となるための条件として  $r > 1$  が求まる。  
 (答え)  $r > 1$

2

(1)



(2)  $\triangle PQO$  と  $\triangle P'Q'O$  は相似であるから、  
 $M = P'Q' / PQ = P'O / PO = (b+f) / (a+f)$

(2)

- (1)  $d \sin \theta = \lambda$   
 (2) (ア)  $\tan \theta = h / (a+f)$   
 (イ)  $h = (a+f) \cdot \lambda / d$   
 (3) (i) と (iii)  
 (4)  $d' \sin \theta' = \lambda$   
 (5)  $h = (b+f) \cdot \lambda / d'$   
 (6) (2) と (5) の結果から、  
 $h = (a+f) \cdot \lambda / d = (b+f) \cdot \lambda / d'$   
 よって  $d' = (b+f) / (a+f) \cdot d = M \cdot d$   
 (7) 1 次の回折光がレンズで屈折するためには、 $r > h$  でなくてはならないので、  
 $r > (a+f) \cdot \lambda / d$  よって、 $d > (a+f) / r \cdot \lambda$   
 (8) (7) で得られた関係式において  $a, f, r$  が一定の場合、より小さな  $d$  に対して不等式を満たすためには、波長  $\lambda$  の値が小さくなければならない。青い単色光は赤い単色光より波長が短いので、より間隔の狭いスリットの像を得るには、青い単色光のほうが適している。

3

[1] (1)  $v_1 BL$  [V] (2)  $-\frac{v_1 BL}{R}$  [A]  
 (3)  $-\frac{v_1 (BL)^2}{R}$  [N] (4)  $\frac{v_1 (BL)^2}{R}$  [N]

[2] (1) (a) x 軸の正方向 (b)  $\frac{E - v_2 BL}{R}$  [A]

(c)  $\frac{E - v_2 BL}{R} BL$  [N]

(2) (a)  $\frac{E}{BL}$  [m/s] 供給源  
 (b) 0 [W] なし

[3]  $\frac{m}{2} \left(\frac{E}{BL}\right)^2$  [J] 供給源  
 導体棒の運動エネルギー  
 「運動している導体棒」でも可

4

[1] (ア)  $t \times \frac{v_2}{2L}$  [回] (イ)  $\vec{f} = \frac{mv_2^2}{L}$  [N]  
 (ウ)  $p = \frac{N_A m v^2}{3SL}$  [Pa] (エ)  $T = \frac{N_A}{3R} m v^2$  [K]

- [2] (1) 圧力 2 倍 運動量変化  $\sqrt{2}$  倍 衝突頻度  $\sqrt{2}$  倍  
 熱量の変化の仕方  
 体積変化がなく外に仕事をしない。  
 熱量はすべて内部エネルギー変化になる。  
 (2) 圧力 1/2 倍 運動量変化 1 倍 衝突頻度 1/2 倍  
 熱量の変化の仕方  
 温度変化がなく、内部エネルギー変化はない。  
 熱量はすべて外部への仕事になる。  
 (3) 圧力 1 倍 運動量変化  $\sqrt{3/2}$  倍 衝突頻度  $\sqrt{2/3}$  倍  
 熱量の変化の仕方  
 体積が増加し、温度も上昇するので、熱量の一部は外部への仕事へ、一部は内部エネルギー変化になる。

化学  
＜ 解答例 ＞

1

ア	原子番号	イ	中性子	ウ	質量数	エ	同位体
オ	原子量	カ	放射性同位体	キ	6	ク	8
ケ	ハロゲン	コ	7	サ	アルカリ金属	シ	OH <sup>-</sup> (または H <sub>2</sub> )
ス	H <sub>2</sub> (または OH)						

[2] 12.01

[3] 1.72 x 10<sup>4</sup>

[4] ②

	5	10	15	20
ハ	ロ	ゲ	ン	は
一	方	ア	ル	カ
リ	金	属	は	相
手	に	電	子	を
1	個	与	え	る
こ	と	に	よ	り
、	そ	れ	ぞ	ろ
と	す	る	た	め
。				
電	子	配	置	に
な	ら	う	と	す
る				
た				
め				

2

(ア) NH <sub>4</sub> Cl	(イ) NO	(ウ) NO <sub>2</sub>
------------------------	--------	---------------------

(イ) の発生	3 Cu + 8 HNO <sub>3</sub> → 3 Cu(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> + 4 H <sub>2</sub> O + 2 NO
(ウ) の発生	Cu + 4 HNO <sub>3</sub> → Cu(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> + 2 H <sub>2</sub> O + 2 NO <sub>2</sub>

(エ)	(オ)	(カ)

(1)	N <sub>2</sub> + 3 H <sub>2</sub> → 2 NH <sub>3</sub>
(2)	78 % (±1%は正解)      19 % (±1%は正解)
(4)	K <sub>p</sub> = {P(NH <sub>3</sub> ) <sup>2</sup> }/[P(N <sub>2</sub> )]{P(H <sub>2</sub> ) <sup>3</sup> }

(5) (考え方と計算過程) アンモニアの体積百分率は図より 60%。従って窒素と水素はそれぞれ 10% ならびに 30%。同一圧力下では体積%は分圧の割合に等しいので、この状態での全圧力を  $p$  とするとアンモニアの分圧は  $P(\text{NH}_3) = 0.60p$  であり、同様に  $P(\text{N}_2) = 0.10p$ ,  $P(\text{H}_2) = 0.30p$  となる。(4) の平衡式より、 $K_p = 1.33 \times 10^3/p^2$  となる。ここで  $p = 5.0 \times 10^7$  より、答えは  $K_p = 5.3 \times 10^{-14} \text{ Pa}^{-2}$  (各分子の体積百分率、分圧および平衡反応式でそれぞれ部分点を与える)  
(答)  $K_p = 5.3 \times 10^{-14} \text{ Pa}^{-2}$   
(考え方と計算過程欄のグラフの読み取り誤差±1%範囲内で正解を認める)

3

(1)	$\nu$
(2)	(考え方と計算過程) 窒素のモル分率 $x_{\text{N}_2}$ とおくと、 $5.18 \times 10^{-4} \times [(2.00 \times 10^3)/(1.00)] \times [x_{\text{N}_2} \times 5.60 \times 10^3 / (1.01 \times 10^3)] = 2.80 \times 10^{-4} \text{ mol}$ $x_{\text{N}_2} = 2.80 \times 10^{-4} \times 1.00 \times 10^3 / (5.18 \times 10^{-4} \times 2.00 \times 10^3 + 5.60 \times 10^3) = 0.487$ 酸素のモル分率 $x_{\text{O}_2}$ は、 $x_{\text{O}_2} = 1 - 0.487 = 0.513$ 体積割合はモル分率に等しいので 51%      (答) 51 %

(3)	(答) 小さくなる	(4)	気体分子の熱運動が激しくなり、水から飛び出しやすくなるため。
-----	-----------	-----	--------------------------------

(2)	(1) (考え方と計算過程) $n = pV/RT = 1.07 \times 10^5 \times 1.00 / (8.31 \times 10^3 \times 323) = 4.0 \times 10^{-2} \text{ mol}$ 質量が 1.12 g であるので、1 mol の質量は、 $1.12 / (4.0 \times 10^{-2}) = 28$ よって炭化水素 D は、C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> (答) (イ)
-----	--

(2)	(考え方と計算過程) 容器 B の体積を $V$ L、コック C を開く前の容器 A の圧力を $P_1$ Pa、容器 B の圧力を $P_2$ Pa、コック C を開いたあとの圧力を $P_3$ Pa とする。コック C を開く前後で全物質量に変化は無いので、 $P_1 \times 1.0 + P_2 \times V = P_3 \times (1.0 + V)$ が成り立つ。 よって、 $V = (P_3 - P_1) / (P_2 - P_3)$ となる。 $P_1 = 1.07 \times 10^5 \text{ Pa}$ , $P_2 = 2.15 \times 10^5 \text{ Pa}$ , $P_3 = 1.88 \times 10^5 \text{ Pa}$ であるので、 $V = \{(1.88 - 1.07) \times 10^5\} / \{(2.15 - 1.88) \times 10^5\} = 3.0$ (答) 3.0 L
-----	---

(3)	(考え方と計算過程) 酸素の物質量 $n$ は、 $n = pV/RT = 2.15 \times 10^5 \times 3.0 / (8.31 \times 10^3 \times 323) = 2.4 \times 10^{-2} \text{ mol}$ 炭化水素 D と酸素の組成は均一なので酸素の分圧は、 $1.88 \times 10^5 \times 2.4 \times 10^{-2} / (4.0 \times 10^2 + 2.4 \times 10^2) = 1.6 \times 10^5$ (答) 1.6 × 10 <sup>5</sup> Pa
-----	--

(4)	(考え方と計算過程) 容器 A の中には、C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> が $4.0 \times 10^{-2} \times 1.0 / (1.0 + 3.0) = 1.0 \times 10^{-2} \text{ mol}$ 、 酸素が $2.4 \times 10^{-2} \times 1.0 / (1.0 + 3.0) = 6.0 \times 10^{-3} \text{ mol}$ 含まれ、C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> $1.0 \times 10^{-2} \text{ mol}$ が完全燃焼するためには、酸素が $3.0 \times 10^{-2} \text{ mol}$ 必要である。 燃焼後に残る酸素の量は、 $6.0 \times 10^{-3} - 3.0 \times 10^{-2} = 3.0 \times 10^{-2} \text{ mol}$ $1.0 \times 10^{-2} \text{ mol}$ の C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> の燃焼では、CO <sub>2</sub> が $2.0 \times 10^{-2} \text{ mol}$ 生成し、H <sub>2</sub> O は塩化カルシウムにより取り除かれる。したがって、容器 A 中の気体の全物質量は、 $3.0 \times 10^{-2} + 2.0 \times 10^{-2} = 5.0 \times 10^{-2} \text{ mol}$ 以上から容器 A の圧力は、 $5.0 \times 10^{-2} \times 8.31 \times 10^3 \times 323 / 1.00 = 1.3 \times 10^5$ (答) 1.3 × 10 <sup>5</sup> Pa
-----	---

4

(1)	H:C::C:H
-----	----------

(2)	CaC <sub>2</sub> + 2H <sub>2</sub> O → HC≡CH + Ca(OH) <sub>2</sub>
-----	--

示性式	(ア)	CH <sub>3</sub> CHO	名称	(ア)	アセトアルデヒド
	(イ)	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> OH		(イ)	エタノール
	(ウ)	CH <sub>2</sub> =CH <sub>2</sub>		(ウ)	エチレン
	(エ)	CH <sub>3</sub> CH <sub>3</sub>		(エ)	エタン
	(オ)	CH <sub>2</sub> =CHCl		(オ)	塩化ビニル

(4)	構造式	CH <sub>2</sub> =CH-OH	名称	ビニルアルコール
-----	-----	------------------------	----	----------

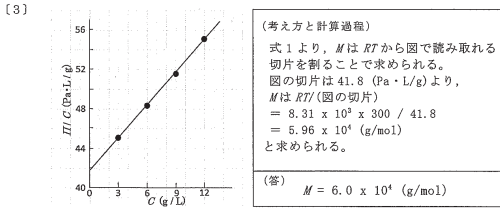
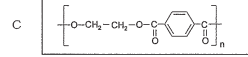
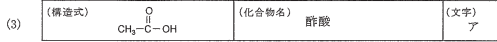
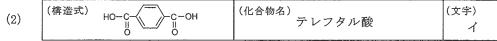
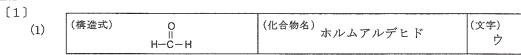
(5)	B	Cl <sub>2</sub>	C	CH <sub>2</sub> ClCH <sub>2</sub> Cl	D	HCl
-----	---	-----------------	---	--------------------------------------	---	-----

(6)	E	CH <sub>2</sub> =CH-CH <sub>3</sub>	F		G		H	
-----	---	-------------------------------------	---	--	---	--	---	--

(7)	5	種類
-----	---	----

(8)	I		J	
-----	---	--	---	--

5



(4) (考え方と計算過程)  
 Aのモノマー当たりの分子量は86より、A中のエステル基をけん化するために必要な水酸化ナトリウムのモル数は  $360 / 86 = 4.19$  mol。 (答) 2.1 L  
 ゆえに、必要な容積は  $4.19 / 2.0 = 2.10$  Lと求められる。

(5)

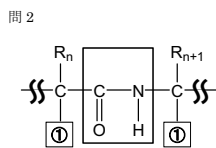
高	分	子	化	合	物	C	の	エ	ス	テ	ル	結	合	が	、	水	と	反	応	し	て	加	水	分
解	さ	れ	た	た	め	。																		

生物

< 解答例 >

1

- I.  
 問1  
 ①水素原子 (H)    ②アミノ基 (NH<sub>2</sub>)    ③カルボキシル基 (-COOH) またはカルボキシ基 (②、③は順不同)    ④らせん (α-ヘリックス)    ⑤ジグザグ (じぐざぐ、β-シート) (④、⑤は順不同)    ⑥S・S (ジスルフィド)



- 問3  
 (1) ペプシン    (2) フィブリン    (3) カタラーゼ    (4) ヒストン  
 (5) 免疫グロブリン (イムノグロブリン、γグロブリン)

- II.  
 問4  
 ⑦リン脂質 (脂質)    ⑧ナトリウムポンプ    ⑨ナトリウムチャネル (Na<sup>+</sup>チャネル)  
 ⑩カリウムチャネル (K<sup>+</sup>チャネル)    ⑪加水分解    ⑫活動電位    ⑬軸索  
 ⑭神経伝達

問5  
 平常時には、ナトリウムチャネルはほとんど閉じているが、カリウムチャネルの一部は開いているために、カリウムイオンの一部が能動輸配に従って細胞外に放出されるため、細胞内が相対的に負に帯電する。(94字)

問6  
 ナトリウムチャネルはすぐに閉鎖されるが、カリウムチャネルが解放されて細胞内のカリウムイオンが細胞外に流出し、細胞内の電位は元の状態に戻る。(69字)

2

- 問1  
 ①RNAポリメラーゼ (RNA合成酵素)    ②基本転写因子    ③リプレッサー (転写抑制因子または抑制因子)    ④オペロンまたは転写単位または転写制御因子    ⑤受容体またはレセプターまたはリセプターまたはホルモン受容体    ⑥チロキシン (サイロキシン)

問2  
 (1) 実験1ではアンピシリンが働き、大腸菌が死滅してコロニーが形成されなかったのに対し、実験2ではプラスミドAを取り込んだ大腸菌によりアンピシリンを分解する酵素が発現し、アンピシリンが分解されたため、大腸菌が生存してコロニーが形成された。(116字)

(2) 白  
 (3) 試験Cが LacZ α 遺伝子のオペレーターと調節タンパク質との結合を阻害した結果、LacZ α 遺伝子が発現してラクターゼが合成され、これが試験Dを分解したため青色のコロニーが形成された。(90字)

(4) DNAリガーゼ  
 (5) LacZ α 遺伝子の配列中に DNA 断片が挿入された結果、ラクターゼの酵素活性を持たないタンパク質が合成され、試験Dが分解されなくなったため白色のコロニーが形成された。(82字)

3

I.

問1

- ①燃焼 ②水 ③二酸化炭素 ④好気 ⑤嫌気 ⑥アルコール発酵

問2

- (1) ⑦クエン酸回路 ⑧電子伝達系 ⑨マトリックス(基質) ⑩内膜 ⑪H<sub>2</sub>O ⑫CO<sub>2</sub>  
⑬20 ⑭2 ⑮24 ⑯O<sub>2</sub> ⑰34
- (2) ビルビン酸
- (3) 高エネルギーリン酸結合

問3

- (1) グルコースの消費量 34.3mg, ATPの生成量 3.7g
- (2) 暗黒下では光合成による呼吸基質の供給がない。呼吸には多くの酵素が関与しているが5℃では活性が低下し、呼吸量と呼吸基質の分解が減少するため。(69字)

問4

エチレンは果実の成熟を促進する植物ホルモンであり、成熟したリンゴは未成熟のリンゴよりも多くのエチレンを発生したため。(58字)

II.

- (ア) ○ (イ) × (ウ) × (エ) × (オ) ○ (カ) ○

4

I.

問1

- ①脊椎(背つい, せきつい) ②真皮 ③腱(腱, じん帯) ④赤血球 ⑤血小板 ⑥白血球 ⑦ヘモグロビン ⑧横紋筋(おうもん筋) ⑨平滑筋 ⑩アンモニア(アンモニウム, アンモニウムイオン) ⑪尿素 ⑫糸球体 ⑬ボーマン嚢(ボーマンのう) ⑭集合管 ⑮輸尿管(尿管)

問2

アクチン, ミオシン, トロポニン, ミオグロビン, ATPase(ATPアーゼ, ATP分解酵素)から1つ書ければ正答とした。

問3

マルピーギ小体または腎小体

問4

バリウム

問5

- (1) 浸透圧が上昇した場合  
塩分などの取りすぎや脱水により、体液の塩分濃度が上昇することが原因である。その時、下垂体後葉よりバソプレシンが分泌され、腎臓の集合管における水の再吸収を促進させる。(82字)
- (2) 浸透圧が低下した場合  
水分の取りすぎなどで、体液の塩分濃度が低下することが原因である。その時、副腎皮質より分泌される鉱質コルチコイド(ミネラルコルチコイド)が、腎臓の細尿管(尿細管)におけるナトリウムの再吸収を促進させる。(100字)

II.

問6

- ⑯(唾液) アミラーゼ ⑰すい臓(膵臓)

問7

ハ、ニ

問8

アドレナリン(エピネフリン), 糖質コルチコイド(グルココルチコイド), 成長ホルモン, チロキシンの中から2つ答えられれば良い

5

問1

- ①生産者
- ②消費者
- ③総生産量
- ④一次
- ⑤二次
- ⑥極相(クライマックス)
- ⑦純生産量(純生態系生産量)

問2

- (1) ×
- (2) ×
- (3) ○
- (4) ×
- (5) ○
- (6) ×

問3

- (1) → (3) → (4) → (2)

問4

外来生物(外来種, 帰化生物, 帰化種, 移入生物, 移入種)

問5

切り株や地中であつた根や地下茎を取り除くことで、それらから芽生えて早く成長する高木や低木がなくなったため。(53字)

問6

- (1) ×
- (2) ○
- (3) ×
- (4) ×

英語  
＜ 解答例 ＞

1

(1)

4

(2) 産業主義は大きな変化をもたらしたが、その変化の速度は、現在から見るとゆっくりとしたものだったということ。  
◀60字

(3) ① マイクロエレクトロニクスのような技術の普及  
\_\_\_\_\_

② 炭坑のような古い産業の急激な激減と新しい産業の登場  
\_\_\_\_\_

③ 職探しのような生活の不確かさの増大  
\_\_\_\_\_

2

(1) たしかに犬は知能が高いとみなせると、彼らは主張するであろう。  
\_\_\_\_\_

(2) 犬に、スリッパを取って、くるように命じる時の口調、目つき、姿勢で、新聞の見出しを認んで聞かせ、犬がどのような反応を示すか観察するという方法。  
◀70字

(3) 犬は、飼い主の命令を状況から察知できるだけでなく、犬が対応できるレパートリーは限られているから。  
◀60字

3

- (1) A assemble B generate  
C construct D bake  
E prepare F knit  
G grow H create

(2) I prefer to work for a well-established company because \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ of job security. Working for a company provides you the \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ opportunity to meet with people from all walks of life \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ who can share their ideas with you. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3

(2) 別解  
I prefer to be self-employed for the following reasons. First, \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ I can choose a schedule to suit my lifestyle. Secondly, it is \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ rather more challenging and I can decide the direction in \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ which the company should go. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



物理・数学  
 < 解答例 >

1

[1]  $P_1 P_1 = a \cdot \sin^2 \theta$        $P_1 P_2 = a \cdot \sin^2 \theta \cdot \cos^2 \theta$

[2]  $L_n = a \cdot (1 - \cos^{2n} \theta)$

[3] 題意より

$$L_3 = a \cdot (1 - \cos^{2 \cdot 3} \theta) > \frac{63a}{64}$$

$$(\cos^2 \theta)^3 < \frac{1}{64} = \left(\frac{1}{2^2}\right)^3$$

$$\cos^2 \theta < \frac{1}{2^2}$$

一方,  $n=3$  で初めて

$$L_n > \frac{63}{64}a$$

であるということは,  $n \leq 2$  では  $L_n \leq \frac{63a}{64}$  を満たしている必要がある。

ただし,  $L_n$  は単調増加するので  $n=2$  のときを考えればよい。

よって,

$$L_2 = a \cdot (1 - \cos^{2 \cdot 2} \theta) \leq \frac{63a}{64}$$

$$\cos^4 \theta \geq \frac{1}{64} = \left(\frac{1}{2\sqrt{2}}\right)^4$$

$0 < \theta < \frac{\pi}{2}$  の条件下でこれらを解いて,  $\frac{\sqrt{2}}{4} \leq \cos \theta < \frac{1}{2}$  を得る。

答え:  $\frac{\sqrt{2}}{4} \leq \cos \theta < \frac{1}{2}$

[4] (1)  $S_n = \frac{a^2}{2} \cdot \sin^3 \theta \cdot \cos^{4n-3} \theta$

(2)  $\frac{\sqrt{3}}{14} \cdot a^2$

- 1 -

2

[1]  $x_0 = -\frac{a}{\sqrt{1+a^2 \tan^2 \theta}}, y_0 = \frac{a \tan \theta}{\sqrt{1+a^2 \tan^2 \theta}}$

[2]  $k = \tan \theta + \frac{\sqrt{1+a^2 \tan^2 \theta}}{a}$

[3]  $L = \frac{1}{k}(u-1) + a\sqrt{1-u^2}$

[4]  $S = \int_0^{\pi} L du = \int_0^{\pi} \left\{ \frac{1}{k}(u-1) + a\sqrt{1-u^2} \right\} du$

$$a = \sqrt{3}, \quad \theta = \frac{7}{6}\pi \text{ より } \tan \theta = \frac{1}{\sqrt{3}} \text{ で, } y_0 = -\frac{a \tan \theta}{\sqrt{1+a^2 \tan^2 \theta}} = -\frac{1}{\sqrt{2}}$$

$u = \sin \phi$  とおくと  $du = \cos \phi d\phi$  であり,  $u: y_0 \rightarrow y_p$  のとき  $\phi: \frac{5}{4}\pi \rightarrow \frac{\pi}{2}$  なので,

$$S = \frac{1}{k} \int_{\frac{5}{4}\pi}^{\frac{\pi}{2}} (u-1) du + a \int_{\frac{5}{4}\pi}^{\frac{\pi}{2}} \sqrt{1-\sin^2 \phi} \cos \phi d\phi = \frac{1}{k} \int_{\frac{5}{4}\pi}^{\frac{\pi}{2}} (u-1) du + a \int_{\frac{5}{4}\pi}^{\frac{\pi}{2}} \sqrt{\cos^2 \phi} \cos \phi d\phi$$

$\frac{5}{4}\pi \leq \phi \leq \frac{\pi}{2}$  のとき  $\cos \phi \geq 0$  なので  $\sqrt{\cos^2 \phi} = \cos \phi$  となり,

$$S = \frac{1}{k} \int_{\frac{5}{4}\pi}^{\frac{\pi}{2}} (u-1) du - a \int_{\frac{5}{4}\pi}^{\frac{\pi}{2}} \cos^2 \phi d\phi = \frac{1}{k} \int_{\frac{5}{4}\pi}^{\frac{\pi}{2}} (u-1) du - \frac{a}{2} \int_{\frac{5}{4}\pi}^{\frac{\pi}{2}} (1 + \cos 2\phi) d\phi$$

$$k = \frac{1}{\sqrt{3}} + \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} \text{ を用いて計算し, } S = \frac{3\sqrt{3}}{8} \pi - \frac{\sqrt{6}}{4}$$

- 2 -

3

[1]	答を導く過程 粒子が壁 A よりも $h$ だけ高い位置に到達したときの速さを $v'$ とすると, 力学的エネルギー保存の法則により, $\frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2}mv'^2 + mgh$ . すなわち, $v'^2 = v_1^2 - 2gh$ . 粒子が壁 B に到達するためには, $h=L$ のとき $v'^2 \geq 0$ であればよいので, $v_1^2 - 2gL \geq 0$ . よって, $v_1 \geq \sqrt{2gL}$ .      答: $v_1 \geq \sqrt{2gL}$ (別解) A を出発してから時間 $t$ だけ後の A からの高さを $h$ , 速度を $v$ とすると, $h = vt - \frac{1}{2}gt^2, v = v_1 - gt$ . 衝突物がない場合に, 最高点に到達する時刻 $t'$ とその高さ $h'$ は, $t' = \frac{v_1}{g}, h' = \frac{v_1^2}{2g}$ となる。壁 B に到達するためには, $h' \geq L$ であればよいので, $\frac{v_1^2}{2g} \geq L$ すなわち $v_1 \geq \sqrt{2gL}$ であればよい。答: $v_1 \geq \sqrt{2gL}$	
[2]	$2mv_1$	
[3]	$\Delta t_1 = \frac{v_1 - \sqrt{v_1^2 - 2gL}}{g}$	$v_2 = \sqrt{v_1^2 - 2gL}$
[4]	$\Delta t = \frac{2(v_1 - \sqrt{v_1^2 - 2gL})}{g}$	$n = \frac{g}{2(v_1 - \sqrt{v_1^2 - 2gL})}$
[5]	$P_1 = \frac{mgNv_1}{(v_1 - \sqrt{v_1^2 - 2gL})S}$	$P_2 = \frac{mgN\sqrt{v_1^2 - 2gL}}{(v_1 - \sqrt{v_1^2 - 2gL})S}$
[6]	$\Delta p = \frac{Nmg}{S}$	

- 3 -

4

[1]  $E_x = \frac{m g}{q}$

[2] (1) 速度の  $y$  成分  $\frac{q E_y}{m} t$ ,  $y$  座標  $\frac{q E_y}{2m} t^2$

(2)  $y = \frac{q E_y}{2m v_0^2} x^2$

[3] (1)  $\frac{2 \pi m}{|q| B}$

(2)  $\frac{2 \pi m}{|q| B} \left( -\frac{\pi m g}{|q| B} + v_0 \right)$

(3)  $\frac{v_0^2}{2g}$

(4)  $\frac{|q| B v_0}{2 \pi m g}$

- 4 -

5

[1] 右図のように、O'点からP点までの距離を $l_0$ とすると、

$$l_0 = \sqrt{x_0^2 + d^2} \quad (1)$$

$\Delta t_0$ は音波が $l_0$ の間を音速 $V$ で伝播する時間であるから、 $\Delta t_0 = \frac{\sqrt{x_0^2 + d^2}}{V}$  (2)

一方、 $\Delta t_0$ の間、電車が速度 $v$ で運動した時の距離が $x_0$ であるから、

$$x_0 = v\Delta t_0 \quad (3)$$

式(3)を式(2)に代入して $\Delta t_0$ について解くことにより、

$$\Delta t_0 = \frac{d}{\sqrt{V^2 - v^2}} \quad (\text{答1})$$

(答1)を式(3)に代入することにより、

$$x_0 = \frac{vd}{\sqrt{V^2 - v^2}} \quad (\text{答2})$$

最後に、(答2)を式(1)に代入することにより、

$$l_0 = \frac{Vd}{\sqrt{V^2 - v^2}} \quad (\text{答3})$$

[2] 方向余弦 $\cos\theta_0$ は、上記に求めた $x_0$ 、 $l_0$ を用いて

$$\cos\theta_0 = \frac{x_0}{l_0} = \frac{v}{V} \quad (\text{答4})$$

[3] O'点の音源が観測方向(O'P方向)に近づく速度 $v_0$ は、 $v$ の方向余弦成分であり、

$$v_0 = v \cos\theta_0 = \frac{v^2}{V} \quad (\text{答5})$$

[4] 一方、音源が $v_0$ の速度で観測点に近づくとき、観測される音波の振動数 $f_0$ はドップラー効果の公式を用いて、 $f_0 = \frac{Vf_s}{V - v_0}$  (4)

で与えられる。式(4)に(答6)を代入して、 $f_0 = \frac{Vf_s}{V - v_0} = \frac{V^2 f_s}{V^2 - v^2}$  (答6)

[5]  $t_0$ の直前の時刻の音源の運動方向はAO方向、音源と観測点を結ぶ観測方向はOPの方向。このとき、両者の角度は $\theta_0 = 90^\circ$ 、方向余弦は、 $\cos\theta_0 = 0$ であるから、音源が観測方向に近づく速度は、

$$v_1 = v \cos\theta_1 = 0 \quad (\text{答7})$$

時刻 $t_1$ の直前に、OP方向に観測される音の振動数は、式(4)に(答7)を代入して、

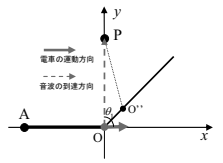
$$f_1 = \frac{V}{V - v_1} f_s = f_s \quad (\text{答8})$$

[6]  $t_0$ の直後の時刻の音源の運動方向はOO'方向(45°方向)、音源と観測点を結ぶ観測方向はOPの方向。従って、両者のなす角度 $\theta_2$ は、 $\theta_2 = 45^\circ$ 、方向余弦 $\cos\theta_2$ は、 $\cos\theta_2 = \frac{1}{\sqrt{2}}$ であるから、

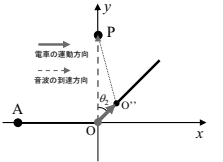
$$v_2 = v \cos\theta_2 = \frac{v}{\sqrt{2}} \quad (\text{答9})$$

時刻 $t_1$ の直後に、OP方向に観測される音の振動数は、式(4)に(答9)を代入することにより、

$$\therefore f_2 = \frac{Vf_s}{V - \frac{v}{\sqrt{2}}} \quad (\text{答10})$$



x軸上の原点Oを走行する電車から放射した音をP点で観測



y=vの直線上の原点Oを走行する電車から放射した音をP点で観測

化学・数学  
＜ 解答例 ＞

1

(1) (1) 答えを導く過程  
 $S_n = 3a_n - 4n + 2 \cdots$  ①とする。 $S_1 = a_1$ なので①より $a_1 = 1$   
 $S_2 = a_1 + a_2$ なので①より $a_1 + a_2 = 3a_2 - 8 + 2$   
 $a_2 = 7/2$  答  $a_1 = 1$  ,  $a_2 = 7/2$

(2) 答えを導く過程  
 ①より $S_{n+1} = 3a_{n+1} - 4(n+1) + 2$  両辺から①を引いて、  
 $S_{n+1} - S_n = 3a_{n+1} - 3a_n - 4$   
 $S_{n+1} - S_n = a_{n+1}$ より、 $2a_{n+1} = 3a_n + 4$ ,  $2(a_{n+1} + 4) = 3(a_n + 4)$   
 ここで $a_n + 4 = b_n$ とすると、 $b_{n+1} = (3/2)b_n$ ,  $b_1 = a_1 + 4 = 5$ より、  
 $\{b_n\}$ は初項5、公比3/2の等比数列  
 $\therefore b_n = 5(3/2)^{n-1}$   
 $\therefore a_n = 5(3/2)^{n-1} - 4$  答  $a_n = 5(3/2)^{n-1} - 4$

(2) (1) 答えを導く過程  
 $y = f(x)$ 上の点 $(t, f(t))$ における接線の方程式:  $y - f(t) = f'(t)(x - t)$   
 $f(x) = (1-x)^n$ とすると $f'(x) = n(1-x)^{n-1}$   
 接線 $l$ が原点を通ることから $-f(t) = f'(t)(-t)$   
 $-(1-t)^n = n(1-t)^{n-1}(-t)$   
 $(1-t - nt)(1-t)^{n-1} = 0$   
 $n > 1$  および  $0 < t < 1$  より  $t = (1+n)^{-1}$  答  $t = (1+n)^{-1}$

(2) 答えを導く過程  
 接線 $l$ が点A( $u, 0$ )を通り、 $f(x) = (1-x)^2$ より  
 $-f(t) = f'(t)(u - t)$   
 $-(1-t)^2 = 2(1-t)(u - t)$   
 $u = (3t-1)/2$ ,  $u > 0$ より  $t > 1/3$   
 点Pからx軸にひいた垂線とx軸との交点を点D( $t, 0$ )とする  
 $S_1 = \int_0^1 (1-x)^2 dx = (\Delta PAD)$ の面積  
 $S_1 = \{ (1-t)^2 - 1 \} - \{ (1-t)^2 / 4 \} = (3/4)(1-t)^2 - 1/4$   
 $S_2 = \int_0^1 (1-t)^2 dx - \int_0^1 (1-x)^2 dx = t(1-t)^2 - (1-t)^2 + 1/3$   
 $2S_1 = S_2$ より  $t = 1/2, 1/3$   
 $t > 1/3$ より  $t = 1/2$  答  $t = 1/2$

2

(1) (1)  $2\text{KClO}_3 \rightarrow 2\text{KCl} + 3\text{O}_2 \uparrow$   
 (2)  $3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{O}_3$  (3) 4 mL  
 (4) (ア) オゾン (イ) 同素体 (ウ) ダイアモンド  
 (エ) 黒鉛 (オ) フラッシュ (カ) 酸化  
 (キ) 靑素 (ク) ヨウ化物 (ケ) ヨウ素

(5)  $2\text{I}^- + \text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{I}_2 + 2\text{OH}^- + \text{O}_2$  (6) (d) (7) (d) (g)

※ (4)の(ウ)、(エ)、(オ)は順不同、他の正解もあり。

(2) (1) (ア)  $\text{MgO} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$   
 (イ)  $2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{CaCl}_2 + 2\text{NH}_3 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$   
 (ウ)  $\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{S} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + 3\text{S}$   
 (エ)  $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 \uparrow$   
 (オ)  $\text{SiO}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{O}$   
 (カ)  $\text{ZnO} + 2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Na}^+ + [\text{Zn(OH)}_4]^{2-}$   
 (キ)  $\text{FeS} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{S} \uparrow$   
 (ク)  $\text{Ag}_2\text{O} + 4\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2[\text{Ag(NH}_3)_2]^+ + 2\text{OH}^-$

(2) (イ) (c) (ウ) (d), (h) (エ) (e)  
 (オ) (a) (カ) (d), (g) (キ) (b)



3

(1)  $v_B = 2 \frac{d[A]}{dt}$

(2) 答えを導く過程  
 Aの物質量が半分になると、反応速度も半分になる。表1のデータはAの物質量と反応速度が比例していることを示している。したがって、反応次数は1となる。 $v_B = k[A] = k x_A \div V$ を用いて比例係数から速度定数を求めることができる。 $k = 3.33 \times 10^{-4} \times 4.48 \times 10^{-2} \div (10.80 \times 10^{-3}) \text{ s}^{-1} = 1.38 \times 10^{-4} \text{ s}^{-1}$   
 (比例しているため、他の点に関して行っても同様) 答  $\alpha = 1$  ,  $k = 1.4 \times 10^{-4} \text{ s}^{-1}$

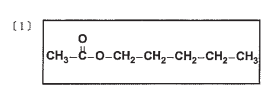
(3) 答えを導く過程  
 $t = t_0$ のときの濃度の1/4であるため、反応次数が1であることから、  
 $v_B = 3.33 \times 10^{-4} \div 4 \text{ mol} / (\text{L} \cdot \text{s}) = 8.33 \times 10^{-7} \text{ mol} / (\text{L} \cdot \text{s})$   
 答  $8.3 \times 10^{-7}$

(4) (イ) 増加 減少  
 理由 容器内の圧力が大気圧よりも低いため。  
 5 10 15 20 25 30 35 40

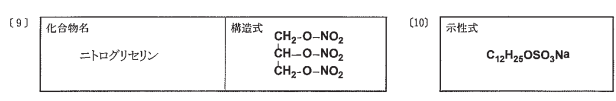
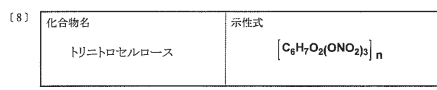
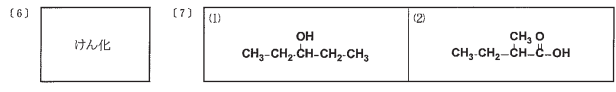
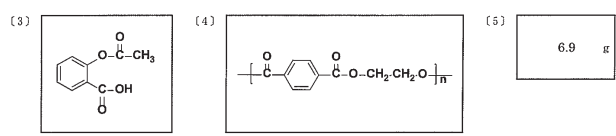
(5) 答えを導く過程  
 ピストンが動かなかったということは、全圧が大気圧であったことを意味する。  
 $t = t'$ のとき  $x_A$  (mol) だけ未反応で残っているとすると  
 全物質量は  $(10.80 \times 10^{-3} - x_A) \times 2 + x_A$  (mol)  $= 20.00 \times 10^{-3}$  (mol)  
 より  $x_A = 1.60 \times 10^{-3}$  mol  
 答  $1.6 \times 10^{-3} \text{ mol}$

(6) 答えを導く過程  
 反応速度が等しいということは[A]が等しいことを意味する。  
 $t = t_0$ のとき[A]は  $1.08 \times 10^{-2} \div (4.48 \times 10^{-2}) \text{ mol} / \text{L}$   
 $t = t'$ のとき  $x_A$  (mol) だけ未反応で残っているとすると  
 全物質量は  $(1.08 \times 10^{-2} - x_A) \times 2 + x_A = 2.16 \times 10^{-2} - x_A$  (mol)  
 ピストン解放後に体積は  $22.4 \times (2.16 \times 10^{-2} - x_A)$  (L)  $= 4.84 \times 10^{-1} - 2.24 \times 10 x_A$  (L)  
 $x_A \div (4.84 \times 10^{-1} - 2.24 \times 10 x_A) = 1.08 \times 10^{-2} \div (4.48 \times 10^{-2})$  より  
 $4.48 \times 10^{-1} x_A = 5.23 \times 10^{-3} - 2.42 \times 10^{-1} x_A$   
 $6.90 \times 10^{-1} x_A = 5.23 \times 10^{-3}$  より  $x_A = 7.58 \times 10^{-3}$  mol  
 答  $7.6 \times 10^{-3} \text{ mol}$

4



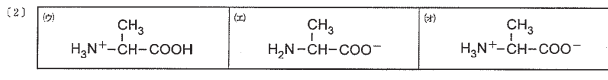
(2) エステルが生成する反応は可逆反応である。エステルの生成に供つて生成する水を除くと、ルシヤトリエの原理に従い、エステルの生成量が増加する方向に平衡が移動する。  
 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100



5

(1)

(ア) カルボキシ(カルボキシルでも良い)	(イ) アミノ	(ウ) 陽	(エ) 陰
(カ) 双性(または両性)	(キ) 等電点	(ク) アミド	(ケ) ペプチド
(コ) ポリペプチド	(ク) ビウレット	(コ) キサントプロテイン	(セ) PbS



(3) ある pH において電荷を帯びている物質は、電圧をかけることによつて反対符号の電極に移動する。そのため、測定した pH よりも等電点が高いアラニンは陽極へ移動し、測定した pH よりも等電点が高いリシンは陰極へ移動する。  
 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100

(4) 煮沸処理によつて、キウイの果汁に含まれるタンパク質加水分解酵素の立体構造の形状が変化し、酵素が失活しているため、ゼラチンが加水分解されなかったから。  
 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100

(5) (イ) き (ウ) え (エ) か (イ) あ

(6) アミノ酸にはペプチド結合がないため、Cu<sup>2+</sup>が配位結合を形成することができず呈色反応が起きないから。  
 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100

(7) (イ) か、き (ウ) お

# 私費外国人留学生

日本語

< 解答例 >

①

1. を 始める、を スタートする、に とりかかる 等
2. レンズ（材料の高分子）と目薬の成分
3. 入る 目に入る（溶け出す）
4. （薬が溶け出す）時間と量
5. 100  $\mu$ g
6. 目に浸透した薬の濃度
7. 薬が効率よく浸透する。薬が溶ける時間を調節できる。薬が溶ける量を調節できる。  
薬をさす手間がかからない、などの中から2点

②

1. 古い特徴をそのまま保ったまま、今も生きている
2. ②
3. 生きている化石とはいえない。生きている化石ではない。
4. 原始両生類
5. エラ、肺、心臓、DNA など
6. シーラカンスと肺魚のどちらが陸上動物の祖先かという問題で、生きている化石の研究が進み、肺魚のほうが両生類に近いのではないかと考えられるようになった。(78字)
7. シーラカンスと肺魚のどちらが陸上動物の祖先かという問題の答えが明らかになる