

入試情報

平成23年度入試

平成23年度入学試験概要

- ① 入学試験の種類および入学定員 1
- ② 試験科目・配点・時間等 2

平成23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(21・22・23年度) ... 8
- ② 合格最高・最低・平均点 11
- ③ 志願者・合格者の男女比 13
- ④ 志願者・合格者の現浪比 13
- ⑤ 志願者・合格者の都道府県別調べ 14

平成23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、合否判定について 15
- ② 各科目の評価方法・評価ポイント 16

平成23年度入学試験問題

- ① 一般入試前期日程(個別学力検査) 21

入試Q&A 34



東京農工大学のアドミッションポリシー

(入学者受入方針)

自然や科学技術に関心を持ち、常に自己を啓発し、実行力に優れ、社会で活躍することを目指す学生を国内外から広く受け入れます。

◎農学部のアドミッションポリシー

農学部はアグリサイエンス・バイオサイエンス・エコサイエンスを通して、社会に貢献することを目指す学生を求めます。

◎工学部のアドミッションポリシー

工学部の目指す教育は、大自然に対する真理の探究とモノ作りマインドを持った創造力豊かな学生の育成です。様々な考えを持った人たちと対話ができ、あるときは興味のあることに時間を忘れて打ち込むような情熱を持った学生の入学を希望します。

平成24年度入学試験日程 (予定)

選 抜		日 程	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		平成24年 1月23日(月) }	2月25日(土)	3月7日(水)	3月15日(木)
	後 期 日 程		平成24年 2月1日(水)	3月12日(月)	3月21日(水)	3月27日(火)
特 別 入 試	ゼミナール入試 (AO入試)		平成23年10月21日(金) } 平成23年10月27日(木)	第一次選考 10月8日(土) 第二次選考 11月26日(土)	2月7日(火)	2月15日(水)
	SAIL入試 (AO入試)		平成23年9月1日(木) } 平成23年9月7日(水)	書類選考結果通知 9月16日(金) 最終選考 10月1日(土) } 10月2日(日)	10月21日(金)	12月21日(水)
	推薦入試Ⅰ		平成23年11月1日(火) } 平成23年11月5日(土)	書類選考結果通知 11月11日(金) 最終選考 11月22日(火)	12月9日(金)	2月15日(水)
	推薦入試Ⅱ		平成24年1月13日(金) } 平成24年1月19日(木)		2月7日(火)	2月15日(水)
	帰国子女 (農学部)		平成24年1月13日(金) } 平成24年1月19日(木)	2月25日(土) } 2月26日(日)	3月7日(水)	3月15日(木)
	帰国子女 (工学部)		平成23年11月1日(火) } 平成23年11月5日(土)	11月22日(火)	12月9日(金)	2月15日(水)
	社 会 人		平成24年1月13日(金) } 平成24年1月19日(木)	2月25日(土) } 2月26日(日)	3月7日(水)	3月15日(木)
	私費外国人留学生		平成24年1月23日(月) } 平成24年2月1日(水)	2月25日(土) } 2月26日(日)	3月7日(水)	3月15日(木)

※「平成24年度入学試験日程」は予定ですので、平成24年度の一般入試学生募集要項、特別入試学生募集要項およびAO入試学生募集要項で確認してください。

平成23年度入学試験概要

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 (農学部)	私費外国人 留学生	
出 願 期 間			1月24日～2月2日		10月22日～ 10月28日	9月1日～ 9月7日	11月1日～ 11月5日	1月14日～ 1月20日	1月14日～ 1月20日	11月1日～ 11月5日	1月14日～ 1月20日	1月24日～ 2月2日	
選 抜 期 日			2月25日	3月12日	10月9日・ 11月27日	10月2日・ 3日	11月24日		2月25日・ 26日	11月24日	2月25日・ 26日	2月25日・ 26日	
学部	学 科 名	入 学 定 員	募 集 人 員										
農 学 部	生 物 生 産 学 科	57人	38人	13人	募集 しない			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			※		※	※		
	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	募集 しない		募集 しない	5人		※	募集 しない	※	
	物 理 シ ス テ ム 工 学 科	56人	33人	13人				5人	5人			※	※
	電 気 電 子 工 学 科	88人	54人	24人	募集 しない		募集 しない	10人		※	募集 しない	※	
	情 報 工 学 科	62人	35人	16人	5人		募集 しない	6人		※	募集 しない	※	
	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23年度入学試験概要

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															
		<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Ⅰ、化学Ⅰ、生物Ⅰから2科目</td> </tr> <tr> <td>応用分子化学科</td> <td rowspan="3">物理Ⅰ、化学Ⅰの2科目</td> </tr> <tr> <td>有機材料化学科</td> </tr> <tr> <td>化学システム工学科</td> </tr> <tr> <td>機械システム工学科</td> <td rowspan="4">物理Ⅰと「化学Ⅰ、生物Ⅰから1科目」計2科目</td> </tr> <tr> <td>物理システム工学科</td> </tr> <tr> <td>電気電子工学科</td> </tr> <tr> <td>情報工学科</td> </tr> </tbody> </table>	学科	科目	生命工学科	物理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	電気電子工学科	情報工学科	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																
電気電子工学科																
情報工学科																

注)「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	センター試験「外国語」の成績を利用し、得点を400点満点で配点	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="3">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> </tr> <tr> <td>機 械 シ ス テ ム 工 学 科</td> <td rowspan="4">物理を指定</td> </tr> <tr> <td>物 理 シ ス テ ム 工 学 科</td> </tr> <tr> <td>電 気 電 子 工 学 科</td> </tr> <tr> <td>情 報 工 学 科</td> </tr> </tbody> </table>	学 科	科 目		生 命 工 学 科	物理、化学、生物から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	機 械 シ ス テ ム 工 学 科	物理を指定	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																	
機 械 シ ス テ ム 工 学 科	物理を指定																	
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	センター試験「外国語」の成績を利用し、得点を200点満点で配点	100分	200															
理 科・数 学	センター試験「理科」の成績を利用し得点を200点満点 で配点したものと、センター試験「数学」の成績を利用し 得点を100点満点で配点したものを合算して配点	150分	300															
*後期日程				1,400														

* 後期日程試験は、東日本大震災に伴い中止したため、大学入試センター試験の成績を利用しました。

(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21年4月以降に卒業した者および平成23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21年4月以降に修了した者および平成23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23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23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23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23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22年度の学年の途中または学期の区分に従い高等学校または中等教育学校の卒業を認められた者 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3月修了見込みの者 (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23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22年度の学年の途中または学期の区分に従い高等学校または中等教育学校の卒業を認められた者 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3月修了見込みの者 (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23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。

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

■ 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22年3月から平成23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21年度または平成22年度の学年の途中または学期の区分に従い高等学校または中等教育学校の卒業を認められた者</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3月に修了した者または平成23年3月修了見込みの者</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23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一年以上とし、その後の単身滞在期間は2年以内の者）で出願資格を満たす者が対象となります。</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23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 高等学校または中等教育学校を卒業した者または平成23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22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）、150点以上（Computer-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	合計900
	地理歴史と公民	世A、世B、日A、日B、地理A、地理B、現社、倫、政経から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から1科目 } 計2科目		
全 学 科		外 国 語			英（リスニングを含む。）、独、仏、中、韓から1科目	200

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23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）（21・22・23年度）

（総表）

私費外国人留学生は除きます。

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			志願者数 入学定員
		H21	H22	H23	H21	H22	H23	H21	H22	H23	H21	H22	H23	H21	H22	H23	H21	H22	H23	
農 学 部	生物生産学科	57	57	57	340	335	300	261	250	290	67	62	67	65	58	63	6.0	5.9	5.3	376 341 367 341 322 329
	応用生物科学科	71	71	71	430	494	578	332	363	556	96	88	87	84	79	72	6.1	7.0	8.1	
	環境資源科学科	61	61	61	321	341	325	224	248	317	76	68	77	69	67	71	5.3	5.6	5.3	
	地域生態システム学科	76	76	76	481	381	422	374	272	402	98	85	96	84	81	83	6.3	5.0	5.6	
	獣医学科	35	35	35	382	361	437	326	298	418	39	38	40	39	37	40	10.9	10.3	12.5	
	学 部 計	300	300	300	1,954	1,912	2,062	1,517	1,431	1,983	376	341	367	341	322	329	6.5	6.4	6.9	
工 学 部	生命工学科	77	77	77	622	622	652	478	477	639	91	92	130	82	81	95	8.1	8.1	8.5	614 610 704 561 542 581
	応用分子化学科	46	46	46	242	270	256	170	209	248	55	55	59	49	46	53	5.3	5.9	5.6	
	有機材料化学科	41	41	41	229	243	189	179	179	187	48	53	59	43	44	50	5.6	5.9	4.6	
	化学システム工学科	35	35	35	203	177	148	141	126	144	43	39	46	41	35	38	5.8	5.1	4.2	
	機械システム工学科	116	116	116	600	507	587	449	367	574	135	132	156	120	119	129	5.2	4.4	5.1	
	物理システム工学科	56	56	56	188	214	206	135	154	198	70	65	71	63	56	59	3.4	3.8	3.7	
	電気電子工学科	88	88	88	312	239	353	235	178	336	100	103	106	93	95	95	3.5	2.7	4.0	
	情報工学科	62	62	62	223	241	312	159	155	295	72	71	77	70	66	62	3.6	3.9	5.0	
	学 部 計	521	521	521	2,619	2,513	2,703	1,946	1,845	2,621	614	610	704	561	542	581	5.0	4.8	5.2	
合 計	821	821	821	4,573	4,425	4,765	3,463	3,276	4,604	990	951	1,071	902	864	910	5.6	5.4	5.8		

（注）後期日程の受験者数は、試験を実施しなかった為 志願者と同数としました。

(一般入試)

学部	学 科	募集人員			志願者数			受験者数			合格者数			入学者数			
			H21	H22	H23	H21	H22	H23	H21	H22	H23	H21	H22	H23	H21	H22	H23
農 学 部	生物生産学科	前期	38	38	38	153	157	137	140	144	127	45	38	43	45	38	43
		後期	16	13	13	150	134	119	84	62	119	17	15	17	15	11	13
		合計	54	51	51	303	291	256	224	206	246	62	53	60	60	49	56
	応用生物科学科	前期	47	47	47	187	200	267	174	181	245	63	53	54	57	49	52
		後期	20	16	16	189	223	219	104	111	219	29	25	23	23	20	10
		合計	67	63	63	376	423	486	278	292	464	92	78	77	80	69	62
	環境資源科学科	前期	41	40	40	137	153	115	126	136	107	50	44	41	48	43	39
		後期	17	12	12	160	132	151	74	56	151	20	12	23	15	12	19
		合計	58	52	52	297	285	266	200	192	258	70	56	64	63	55	58
	地域生態システム学科	前期	50	50	50	217	155	204	204	136	184	59	55	57	51	53	53
		後期	22	18	18	203	164	159	109	74	159	30	19	28	25	17	19
		合計	72	68	68	420	319	363	313	210	343	89	74	85	76	70	72
	獣医学科	前期	25	25	25	197	169	205	177	152	186	27	27	28	27	26	28
		後期	8	6	6	134	139	165	98	94	165	8	6	6	8	6	6
		合計	33	31	31	331	308	370	275	246	351	35	33	34	35	32	34
	学 部 計	前期	201	200	200	891	834	928	821	749	849	244	217	223	228	209	215
		後期	83	65	65	836	792	813	469	397	813	104	77	97	86	66	67
		合計	284	265	265	1,727	1,626	1,741	1,290	1,146	1,662	348	294	320	314	275	282
工 学 部	生命工学科	前期	48	48	48	293	289	304	276	271	291	59	54	54	53	48	46
		後期	24	24	24	281	283	309	154	156	309	24	30	70	22	26	43
		合計	72	72	72	574	572	613	430	427	600	83	84	124	75	74	89
	応用分子化学科	前期	28	28	28	111	136	129	102	129	121	39	32	33	37	29	29
		後期	12	14	14	122	119	112	59	65	112	12	18	22	8	14	20
		合計	40	42	42	233	255	241	161	194	233	51	50	55	45	43	49
	有機材料化学科	前期	25	24	24	108	99	70	102	93	68	31	26	27	30	22	27
		後期	10	12	12	105	121	106	61	63	106	10	19	25	6	14	16
		合計	35	36	36	213	220	176	163	156	174	41	45	52	36	36	43
	化学システム工学科	前期	20	20	20	64	65	63	59	60	59	25	22	20	25	20	19
		後期	10	10	10	116	91	71	59	45	71	12	11	20	11	9	13
		合計	30	30	30	180	156	134	118	105	130	37	33	40	36	29	32
	機械システム工学科	前期	80	80	80	264	226	256	247	215	243	80	83	80	72	80	74
		後期	31	31	31	285	259	296	152	130	296	44	43	67	37	33	46
		合計	111	111	111	549	485	552	399	345	539	124	126	147	109	113	120
	物理システム工学科	前期	36	36	33	85	92	78	80	88	70	46	43	43	41	37	41
		後期	13	13	13	83	113	120	35	57	120	14	18	22	13	15	12
		合計	49	49	46	168	205	198	115	145	190	60	61	65	54	52	53
電気電子工学科	前期	54	54	54	167	108	162	155	92	145	59	60	60	56	54	58	
	後期	24	24	24	116	103	160	51	58	160	26	29	36	22	27	27	
	合計	78	78	78	283	211	322	206	150	305	85	89	96	78	81	85	
情報工学科	前期	40	40	35	110	95	127	97	77	110	43	40	36	41	39	34	
	後期	16	16	16	90	118	140	39	50	140	16	16	26	16	12	13	
	合計	56	56	51	200	213	267	136	127	250	59	56	62	57	51	47	
学 部 計	前期	331	330	322	1,202	1,110	1,189	1,118	1,025	1,107	382	360	353	355	329	328	
	後期	140	144	144	1,198	1,207	1,314	610	624	1,314	158	184	288	135	150	190	
	合計	471	474	466	2,400	2,317	2,503	1,728	1,649	2,421	540	544	641	490	479	518	

平成23年度入学試験結果

(特別入試)

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		
			H21	H22	H23	H21	H22	H23	H21	H22	H23	H21	H22	H23	H21	H22	H23
SAIL入試	工学部	物理システム工学科			5			0			0			0			0
		情報工学科			5			5			5			4			4
		学部計			10			5			5			4			4
総合入試	農学部	環境資源科学科		3	3		34	33		34	33		6	7		6	7
推薦入試Ⅰ	工学部	有機材料化学科	5	3	3	6	7	6	6	7	6	4	5	4	4	5	4
		化学システム工学科	3	3	3	7	7	8	7	7	8	2	3	3	2	3	3
		物理システム工学科	2	2		6	2		6	2		2	2		2	2	
		学部計	10	8	6	19	16	14	19	16	14	8	10	7	8	10	7
推薦入試Ⅱ	農学部	生物生産学科	3	6	6	36	40	42	36	40	42	5	7	7	5	7	7
		応用生物科学科	4	8	8	52	69	92	52	69	92	4	10	10	4	10	10
		環境資源科学科	3	6	6	23	21	26	23	21	26	6	6	6	6	6	6
		地域生態システム学科	4	8	8	58	60	59	58	60	59	7	11	11	7	11	11
		獣医学科	2	4	4	49	49	66	49	49	66	4	5	6	4	5	6
		学部計	16	32	32	218	239	285	218	239	285	26	39	40	26	39	40
	工学部	生命工学科	5	5	5	44	41	34	44	41	34	6	5	5	6	5	5
		応用分子化学科	6	4	4	9	13	15	9	13	15	4	3	4	4	3	4
		有機材料化学科	1	2	2	10	16	7	10	16	7	3	3	3	3	3	3
		化学システム工学科	2	2	2	13	14	5	13	14	5	3	3	3	3	3	3
		機械システム工学科	5	5	5	49	21	35	49	21	35	10	6	9	10	6	9
		物理システム工学科	5	5	5	12	7	8	12	7	8	6	2	6	6	2	6
		電気電子工学科	10	10	10	28	25	29	28	25	29	14	13	10	14	13	10
		情報工学科	6	6	6	19	24	39	19	24	39	11	12	11	11	12	11
学部計	40	39	39	184	161	172	184	161	172	57	47	51	57	47	51		
帰国子女	農学部	生物生産学科				0	2	1	0	2	1	0	2	0	0	2	0
		応用生物科学科				0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
		環境資源科学科				0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
		地域生態システム学科				2	1	0	2	1	0	1	0	0	0	0	0
		獣医学科				2	4	1	2	3	1	0	0	0	0	0	0
		学部計				4	10	2	4	9	2	1	2	0	0	2	0
	工学部	生命工学科				4	9	5	4	9	5	2	3	1	1	2	1
		応用分子化学科				0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	0	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				3	0	1	3	0	1	1	0	0	0	0	0
		機械システム工学科				2	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0
		物理システム工学科				2	0	0	2	0	0	2	0	0	1	0	0
		電気電子工学科				1	3	2	1	3	2	1	1	0	1	1	0
		情報工学科				4	4	1	4	4	1	2	3	0	2	3	0
学部計				16	19	9	15	19	9	9	9	1	6	6	1		
社会人	農学部	生物生産学科				1	2	1	1	2	1	0	0	0	0	0	0
		応用生物科学科				2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
		環境資源科学科				1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
		地域生態システム学科				1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0
		学部計				5	3	1	5	3	1	1	0	0	1	0	0
私費外国人留学生	農学部	生物生産学科				1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
		応用生物科学科				1	4	3	0	4	2	0	1	1	0	0	1
		環境資源科学科				1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
		地域生態システム学科				0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
		獣医学科				1	2	2	1	2	2	0	0	0	0	0	0
		学部計				4	8	6	3	8	5	1	2	1	1	1	1
	工学部	生命工学科				8	7	13	7	6	10	2	0	1	2	0	1
		応用分子化学科				3	1	2	3	1	2	1	0	1	1	0	0
		有機材料化学科				1	1	2	1	1	1	0	1	0	0	1	0
		化学システム工学科				5	4	3	5	3	3	0	1	1	0	1	1
		機械システム工学科				8	7	10	8	7	9	3	1	2	3	1	2
		物理システム工学科				0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0
		電気電子工学科				8	1	4	6	1	4	1	1	1	0	1	1
		情報工学科				12	5	8	11	5	7	0	0	1	0	0	1
学部計				45	27	43	41	25	36	7	5	7	6	5	6		

② 合格最高・最低・平均点（科目別・第1志望合格者）

（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	1,040.4	1,500	900	600
	応用生物科学科	71	47	1,100.8			
	環境資源科学科	61	40	1,028.8			
	地域生態システム学科	76	50	1,029.8			
	獣医学科	35	25	1,200.6			
工学部	生命工学科	77	48	1,273.0	1,900	900	1,000
	応用分子化学科	46	28	1,254.3			
	有機材料化学科	41	24	1,244.2			
	化学システム工学科	35	20	1,255.2			
	機械システム工学科	116	80	1,215.5			
	物理システム工学科	56	33	1,165.3			
	電気電子工学科	88	54	1,191.5			
	情報工学科	62	35	1,217.9			

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	1,058.8	1,300	900	400
	応用生物科学科	71	16	1,092.6			
	環境資源科学科	61	12	1,056.6			
	地域生態システム学科	76	18	1,057.4			
	獣医学科	35	6	1,169.2			
工学部	生命工学科	77	24	1,104.2	1,400	900	500
	応用分子化学科	46	14	1,095.6			
	有機材料化学科	41	12	1,078.6			
	化学システム工学科	35	10	1,076.8			
	機械システム工学科	116	31	1,063.3			
	物理システム工学科	56	13	1,063.9			
	電気電子工学科	88	24	1,060.1			
	情報工学科	62	16	1,053.7			

（一般入試・個別学力検査）

日程	学部	学 科	数 学			理 科			英 語		
			最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均
前 期 日 程	農学部	生物生産学科	158	40	98.8	181	104	141.9	190	96	150
		応用生物科学科	195	45	125.8	191	99	148.9	186	112	155.5
		環境資源科学科	185	60	103.5	185	86	141.8	190	92	149.2
		地域生態システム学科	160	50	104.1	195	98	142.6	186	84	142.6
		獣医学科	200	75	133.4	196	134	166.5	190	134	163.1
	学 部 計	200	40	111.9	196	86	146.9	190	84	150.9	
	工学部	生命工学科	346	120	214.7	382	227.9	302	182	50	137.9
		応用分子化学科	356	160	251	368	240	305.1	186	60	122.9
		有機材料化学科	390	80	236.5	372.7	230	306.3	188	112	149.4
		化学システム工学科	310	180	251.6	367.5	224	286.7	176	64	128.1
		機械システム工学科	400	60	227.6	376.2	216.3	296.3	190	66	126.4
		物理システム工学科	330	90	207.9	381.3	205.1	295.7	166	72	117.7
		電気電子工学科	340	110	219.5	376.2	207.3	302.5	176	46	120.3
	情報工学科	370	120	238.3	384.7	229.7	304.1	184	70	128.5	
学 部 計	400	60	227.7	384.7	205.1	300.2	190	46	128.6		

日程	学部	学 科	外 国 語			理科・数学		
			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	387.2	326.4	355.3	/	/	/
		応用生物科学科	393.6	323.2	356.2			
		環境資源科学科	384	334.4	345.6			
		地域生態システム学科	400	324.8	353.5			
		獣医学科	400	366.4	380			
		学 部 計	400	323.2	354.2			
	工学部	生命工学科	190.4	142.4	168.8	280	223	247.8
		応用分子化学科	192.8	142.4	163.6	280	220	246.6
		有機材料化学科	187.2	140.8	163.3	278	211	244.5
		化学システム工学科	176	147.2	163.6	268.5	230	247.8
		機械システム工学科	188.8	119.2	160.8	277.5	210	241.3
		物理システム工学科	180	135.2	158.9	269.5	225	247.7
		電気電子工学科	187.2	116.8	159.8	265.5	210	239.8
		情報工学科	180.8	120.8	159.9	268.5	218.5	240.7
学 部 計	192.8	116.8	163.2	280	210	244.3		

* 後期日程試験は、東日本大震災に伴い中止したため、大学入試センター試験の成績を利用しました。

平成23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			地歴公民			数学1			数学2			理科			外国語			
			最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均	
前期 日程	農学部	生物生産学科	172	98	143.3	98	69	83.3	97	54	82.5	93	48	73	100	47	80.6	196.8	133.6	165.8	
		応用生物科学科	177	97	142.6	97	51	80.5	100	65	88.6	97	51	83.3	100	56	83	190.4	137.6	164.8	
		環境資源科学科	163	105	140.3	92	59	79.6	100	72	85.8	92	49	76.5	97	55	78	192	134.4	165.3	
		地域生態システム学科	178	85	144.1	97	66	81.8	100	53	82.4	100	48	76.6	100	47	81.1	190.4	138.4	162.8	
		獣医学科	193	129	164.6	97	66	84.1	100	76	90.4	100	73	86.8	100	64	88.1	193.6	152.8	176.7	
		学部計	193	85	145.5	98	51	81.6	100	53	85.5	100	48	78.8	100	47	81.8	196.8	133.6	166.1	
	工学部	生命工学科	172	103	131.5	94	57	77.4	100	46	82.9	96	60	78	100	51	79.2	190.4	112.8	156.2	
		応用分子化学科	170	96	126.9	91	57	74	100	61	86	91	52	73.5	97	55	76.5	180.8	105.6	147.1	
		有機材料化学科	164	77	129.1	92	47	75.9	98	63	81.2	94	52	78.4	96	56	74.9	184.8	124.8	156.7	
		化学システム工学科	180	101	131.9	94	44	69.8	95	67	85.2	92	56	77.7	90	43	73.3	184	100.8	145.2	
		機械システム工学科	162	81	127.1	95	41	74.4	100	60	83.2	98	45	72.4	96	37	73	180.8	108	149.6	
		物理システム工学科	179	73	128.5	90	39	70	97	33	80.8	90	56	72.2	94	42	73.7	172.8	121.6	149.5	
		電気電子工学科	183	80	125.4	91	49	73.2	100	57	82.5	97	46	76	96	52	72.4	173.6	96	145.7	
		情報工学科	172	88	130.8	94	44	72.2	100	47	86.6	91	54	76.5	92	54	73	176	116.8	153	
	学部計	183	73	128.5	95	39	74	100	33	83.4	98	45	75.2	100	37	74.5	190.4	96	150.6		
	後期 日程	農学部	生物生産学科	191	112	158	100	75	88.3	100	71	85.4	97	56	76.9	100	50	82	193.6	163.2	177.6
			応用生物科学科	191	122	156.7	98	67	83.4	100	84	92.2	100	62	82.6	100	71	87.5	196.8	161.6	178.1
			環境資源科学科	180	114	150	94	64	80.9	98	66	87.2	98	56	80.9	97	65	82.5	192	167.2	172.8
地域生態システム学科			178	127	152.7	100	57	83.2	100	64	84.4	97	60	80.5	100	64	82.7	200	162.4	176.7	
獣医学科			194	142	164.8	95	92	93.5	97	76	87.8	100	74	89.8	94	72	87.1	200	183.2	190	
学部計			194	112	154.7	100	57	84.2	100	64	87.3	100	56	81	100	50	83.9	200	161.6	177.1	
工学部		生命工学科	191	113	148.3	98	59	81.5	100	61	89	100	56	81.9	98	62	81.2	190.4	142.4	168.8	
		応用分子化学科	178	77	136.8	100	54	80.5	100	73	87.6	100	59	82.7	96	61	80.7	192.8	142.4	163.6	
		有機材料化学科	187	112	146.9	94	72	81.3	100	72	87.1	100	63	80.9	96	62	80.3	187.2	140.8	163.3	
		化学システム工学科	181	118	138.4	89	66	77.3	97	69	89.1	93	56	79.5	96	67	81.7	176	147.2	163.6	
		機械システム工学科	181	100	138.6	95	51	80.5	100	66	86.7	100	58	79.9	97	52	79	188.8	119.2	160.8	
		物理システム工学科	159	91	130.9	94	69	80.8	97	63	87.8	94	56	82.1	96	60	81.4	180	135.2	158.9	
		電気電子工学科	167	110	140.2	97	56	77.8	100	64	86.9	100	59	79.5	93	54	78.3	187.2	116.8	159.8	
		情報工学科	165	105	135.3	94	59	77.2	100	68	88	97	60	79.7	92	62	78.4	180.8	120.8	159.9	
		学部計	191	77	141.1	100	51	80.1	100	61	87.8	100	56	80.8	98	52	80	192.8	116.8	163.2	

③ 志願者・合格者の男女比 (%) [総表] (私費外国人留学生は除きます。)

● 農学部

学科	男		女	
	志願者 (%)	人数	志願者 (%)	人数
生物生産学科	49.3%	148人	50.7%	152人
	49.3%	33人	50.7%	34人
応用生物科学科	48.8%	282人	51.2%	296人
	49.4%	43人	50.6%	44人
環境資源科学科	60.9%	198人	39.1%	127人
	63.6%	49人	36.4%	28人
地域生態システム学科	49.3%	208人	50.7%	214人
	60.4%	58人	39.6%	38人
獣医学科			61.8%	270人
			60.0%	24人
学部計	48.6%	1,003人	51.4%	1,059人
	54.2%	199人	45.8%	168人

● 工学部

学科	男		女	
	志願者 (%)	人数	志願者 (%)	人数
生命工学科	58.0%	378人	42.0%	274人
	55.4%	72人	44.6%	58人
応用分子化学科	73.0%	187人	27.0%	69人
	69.5%	41人	30.5%	18人
有機材料化学科	75.7%	143人	24.3%	46人
	67.8%	40人	32.2%	19人
化学システム工学科	68.9%	102人	31.1%	46人
	76.1%	35人	23.9%	11人
機械システム工学科	89.8%	527人	10.2%	60人
	86.5%	135人	13.5%	21人
物理システム工学科	85.0%	175人	15.0%	31人
	88.7%	63人	11.3%	8人
電気電子工学科	90.4%	319人	9.6%	34人
	93.4%	99人	6.6%	7人
情報工学科	84.0%	262人	16.0%	50人
	83.1%	64人	16.9%	13人
学部計	77.4%	2,093人	22.6%	610人
	78.0%	549人	22.0%	155人

④ 志願者・合格者の現浪比 (%) [総表] (私費外国人留学生は除きます。)

● 農学部

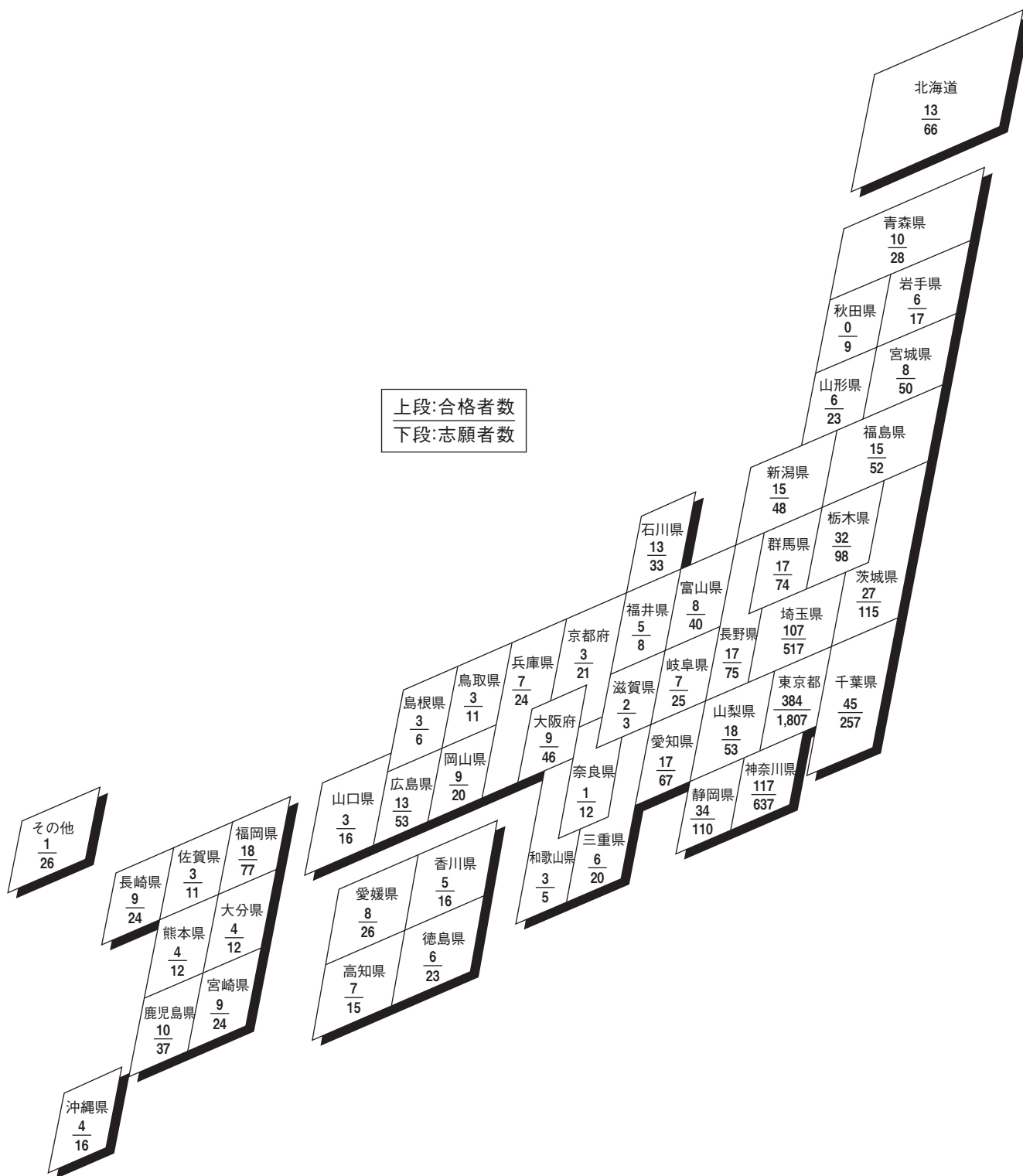
学科	現役		浪人	
	志願者 (%)	人数	志願者 (%)	人数
生物生産学科	76.1%	226人	23.9%	71人
	71.6%	48人	28.4%	19人
応用生物科学科	77.4%	443人	22.6%	129人
	69.0%	60人	31.0%	27人
環境資源科学科	71.4%	232人	28.6%	93人
	59.7%	46人	40.3%	31人
地域生態システム学科	77.3%	326人	22.7%	96人
	68.8%	66人	31.3%	30人
獣医学科	68.1%	295人	31.9%	138人
	60.0%	24人	40.0%	16人
学部計	74.3%	1,522人	25.7%	527人
	66.5%	244人	33.5%	123人

● 工学部

学科	現役		浪人	
	志願者 (%)	人数	志願者 (%)	人数
生命工学科	64.2%	416人	35.8%	232人
	56.6%	73人	43.4%	56人
応用分子化学科	63.0%	160人	37.0%	94人
	66.1%	39人	33.9%	20人
有機材料化学科	72.0%	136人	28.0%	53人
	74.6%	44人	25.4%	15人
化学システム工学科	74.1%	109人	25.9%	38人
	65.2%	30人	34.8%	16人
機械システム工学科	68.5%	401人	31.5%	184人
	64.1%	100人	35.9%	56人
物理システム工学科	60.2%	124人	39.8%	82人
	66.2%	47人	33.8%	24人
電気電子工学科	72.9%	256人	27.1%	95人
	80.2%	85人	19.8%	21人
情報工学科	70.0%	217人	30.0%	93人
	74.0%	57人	26.0%	20人
学部計	67.6%	1,819人	32.4%	871人
	67.6%	475人	32.4%	228人

⑤ 志願者・合格者の都道府県別調べ [総表]

(私費外国人留学生は除きます。)



平成23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しうる受験者は、第1志望学科において合格とします。 ② 同点者を合格者と不合格者に分けることは行いません。	

(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、大学入試センター試験の成績により評価します。志願者評価書は参考資料とします。	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	大学入試センター試験の成績、推薦書および志望理由書により評価します。調査書は、農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。	学力試験、面接、成績証明書等について段階評価を行い、学科への適性を勘案しつつ、原則として評価値の高い順から合格者とします。
	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。	学力試験、面接、志望理由書、調査書等について段階評価を行い、学科への適性を勘案しつつ、原則として評価値の高い順から合格者とします。
	私費外国人留学生	学力検査、面接、日本留学試験の成績により評価します。その他の提出書類は参考資料とします。	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	志望理由書、特別活動レポートおよび調査書による第一次選考を行い、合格した者に対して物理システム工学科は面接により、情報工学科はプレゼンテーション、面接および基礎学力テストの成績により評価します。志願者評価書は参考資料とします。	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。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。
	推薦入試Ⅱ	大学入試センター試験の成績、推薦書および志望理由書により評価します。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	小論文、面接および志望理由書により評価します。なお、生命工学科、電気電子工学科、情報工学科は小論文試験を行いません。面接においては、全学科簡単な基礎学力テストを行います。	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、日本留学試験の成績により評価します。成績証明書は、工学部の志望学科における能力・適性等を見るための参考資料とします。	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

高校で学習した数学の基本的な内容について出題し、問題を正しく理解できているか、答えを導く過程を論理的に正しく記述できるかを評価しました。基準となるのは次の3点です。

- (1) 基本的な考え方を理解し、計算が正確にできるか。
- (2) 基本的な考え方を新しい状況に応用できるか。
- (3) 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。

最後の項目は大切で、答えのみでよい場合を除いて、答えが正しくてもそれに至る説明のないもの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

各大問において、次のような点を評価しました。

- ① 与えられた点を通り、放物線に接する接線の方程式が求められるか。線分を内分、外分する点の位置ベクトル、ベクトルの成分表示、2次方程式の解の公式を理解し、使えるかを評価ポイントにしました。
- ② 2次行列の基本的な計算（積や逆行列）ができるか。行列の n 乗を求めるための計算ができるか。 $(-1)^n$ が含まれる数列の値を場合分けして比較することができるかを評価ポイントにしました。
- ③ 与えられた式を、交点を求める式にまで変形し、その式から交点を求められるか。あるいは、一部の交点を求めて他のすべての交点（の個数）を求められるかを評価ポイントにしました。さらに交点や個数を求める説明を正しく記述できるかも重要な評価ポイントです。また $f(x)$ と $g(x)$ の値の大小関係を正しく判定して、大小関係の変化(x の範囲)を求めることができるか、さらにそれを利用して $|f(x) - g(x)|$ の定積分を正しく計算できるかを評価ポイントにしました。
- ④ 指数関数の知識を問う問題です。まず関数の最小値を理解しているかを問いました。次に指数関数の不定積分ができるか、定積分の計算能力を評価ポイントにした設問をしています。最後に面積を定積分を用いて求めることを評価する設問をしています。小問〔2〕の定積分 T と小問〔3〕の面積の値 S が正しく計算できていなければ〔3〕の正答は得られません。正しく計算する能力も評価ポイントにしました。

受験生へのメッセージ

科学技術を担う者にとって、数学を学ぶことは論理的な考え方を身につけるためにも重要です。このための第一歩として、教科書の内容をよく理解し、使用される約束や用語に注意を払い、計算力をつける練習を行って下さい。特に基本的な計算でも、最後まで丁寧に正確にやり通す力をつけましょう。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に考える力をつける方法として効果的です。

物 理

評価方法

力と運動、光と波、熱とエネルギー、電気と磁気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を評価の主眼としています。

評価ポイント

- ① 浮力と重力を受けて運動する物体を題材に、運動方程式と力学的エネルギー保存の式を用いて物体の運動を正確に表現する能力を評価しました。バネにつるされた物体の運動と対比させながら浮力による位置エネルギーを導入し、浮力により単振動する物体の力学的エネルギー保存について問う問題を通して、画一的に公式を当てはめるのではない、蓄積した知識を応用する力を問いました。
- ② 光の反射現象を基本原理から考察する問題です。ホイヘン

スの原理とフェルマーの原理という二つの異なる基本原理から反射の法則を導く過程を問い、与えられた原理をもとにして物理法則を導く力を評価しました。また、凹面鏡という具体的問題をフェルマーの原理を基にして考察する力を問いました。

- ③ 定積変化と定圧変化からなる熱機関において、気体の状態変化と熱、仕事について考える問題です。熱力学第一法則から出発して、気体の状態、ならびに状態変化における内部エネルギー変化と熱、仕事の関係を正しく理解しているかを問いました。熱機関の動作を通して、熱力学の基本的な考え方を身につけているかを評価しました。
- ④ 電池に抵抗、コンデンサー、コイルをつないだ回路の問題です。電気容量の定義式やオームの法則、キルヒホッフの法則、蓄えられるエネルギーの式などを総合的・体系的に理解しているかを問いました。また、基本的な項目がいくつか組み合わせさせて生じる現象を、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。

受験生へのメッセージ

物理は基本的な概念と理論的な考え方の組み合わせによって、広く対象を理解する科目です。一つの考え方を、その考え方が当てはまる様々な対象に適用できる汎用性（例えばバネの位置エネルギーの考え方は浮力にも適用できる。）と、一つの対象を、様々な方向からとらえることができる多様性（反射の法則はホイヘンスの原理だけでなくフェルマーの原理からも求められる。）をもちます。個別の事例に個別の公式をあてはめるのではなく、共通する考え方を広く対象に応用できる理論的展開力を身につけるよう努めてください。

化 学

評価方法

高校で学ぶ化学に関して、基礎的な知識を習得していることはもちろんのこと、問題文で示されている現象を頭の中で再現できる力、きちんと整理して考える力、計算力などを求めています。ほとんどの計算問題では「考え方と計算過程」も記述するように求め、科学的、論理的な思考ができるかどうかを評価しました。もちろん、自分の考察を他の人に的確に伝えられなければ意味がありません。

評価ポイント

- ① 化学の基礎となる、原子の構造と電子配置、分子の形成と性質、および分子間の結合に関する基本的な知識と総合的な理解力を問いました。〔3〕の理由の記述については、記述内容に応じて、電子配置、原子番号と陽子の数、および静電的な引力とイオン半径の関係について一部を理解している解答にも部分点を与えました。
- ② さらに粉中の有効塩素の定量実験を取り上げ、酸化還元反応の基礎的な知識や論理的思考力、計算力を問いました。チオ硫酸イオンとヨウ素との量的な関係が把握できていれば難しくありません。有効数字を考慮していない解答が比較的多くありました。有効塩素量の計算では、〔2〕で得られた塩素の質量を、それを発生させたさらし粉の質量で割り、100を掛ければ正解となりますが、〔2〕の解答が間違っている計算の筋道が正しければ、部分点を与えました。〔2〕では、2族元素の性質の違いについて基礎的な知識を問いました。
- ③ 鉄を対象に製錬法、溶液中に溶けた塩化鉄の塩素や水との化学反応によるコロイド化、更には還元による金属結晶化と化学反応に伴う様々な形態変化について論理的に理解し、定量的に解析できる計算力を評価しました。〔2〕～〔5〕の考え方と計算過程については、途中までの考え方や計算結果に応じて、それぞれ部分点を与えました。
- ④ 炭素数5のアルコールの酸化反応と脱水反応に関する設問を通して、有機化合物の反応と構造に関する知識と理解力を問いました。与えられた情報と基本的な知識を使って、限られた時間内に、多くの化合物の構造を正確に導く能力が身につけているかを試しました。〔3〕では光学異性の概念を、〔5〕では計算力を、また〔6〕では化学平衡の概念をそれぞれ問いました。
- ⑤ 可逆反応のエネルギーと圧平衡定数について、基本的な理解を問いました。圧平衡定数については問題文中でその概要を説明しています。〔7〕では、問題文で与えた近似を正しく用いることができれば計算はそれ程複雑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。

受験生へのメッセージ

化学は、物質を理解するための、また、物質が変化する現象の原理・原則を体系化した学問です。教科書の内容を単に丸暗記するのではなく、物質変化の現象を注意深く観察し、自分の頭を使って考察することが重要です。「考え方と計算過程」で、単に計算式を書いている答案が目立ちました。論理的な説明を加えて、自分がどこまで理解し、考えているかを伝えることが必要です。

生 物

評価方法

高校で学習する各分野の基本概念および重要な用語の意味を正確に理解しているかを重視しています。空欄補充問題や知識を問う問題だけでなく、過去に行われた実験の原理と意義を理解できているか、実験データから結果を読み取ることができるか、実験操作の意味が推測できるかという観点から評価しています。また記述問題では、学術用語を正確に使用し、論理的な文章となっているかについても評価しました。

評価ポイント

- ① 生命の設計図であるDNAの構造、複製に関する問題です。また生物学の発展に大きく貢献したPCR法の原理についても問うています。学習した知識をもとに考えることができますか、正確な文章を記述できるかも評価のポイントです。
- ② 光合成に関する問題です。光合成の基本的知識だけでなく、光合成に関する実験から得られる結果を理解し、論理的に記述できるかどうかを評価のポイントです。
- ③ 恒常性の維持機構に関する問題です。特に自律神経系に関する理解を問うています。交感神経と副交感神経が互いに拮抗することで恒常性が維持されていることがきちんと理解できているかがポイントです。
- ④ 植物の構造とその性質、受粉に関する問題です。基本的な知識だけでなく、実験の操作がどのような意図で実施されているかを理解しているかも重要な評価ポイントです。
- ⑤ 動物の生理、集団に関する問題です。動物集団が維持されるために必要な条件を理解できているか、集団維持のためにどのような適応戦略が発達したかを正しく理解できているかを評価しました。

受験生へのメッセージ

生物学は暗記する知識が多いというイメージを持っていると思います。確かに分野が広く、多くの知識を正確に理解する必要がありますが、多様性の裏には多くの生物に共通する普遍性が存在します。生物界を貫く普遍性を理解した上で、生物の多様性を眺めることで新たな視点が生まれると思います。各論を学習するだけでなく、分野横断的な理解ができるように学習してもらいたいと考えます。

英 語

評価方法

科学者とはどんな人かについての中程度の長さの文章、動物の体の大きさと寿命や学習等との関係についてのやや長めの文章、また携帯電話の使用に関する会話文の3問からなっています。全体として、英文の論旨を的確に理解する力、要点を説明できる力、必要な情報を取り出す力を試すとともに、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 科学者とみなすことができるのは何をしている人かを論じた文章です。
 - [1] 本文全体の主旨を読み取って、日本語で的確にまとめる力を試しています。
 - [2] 指示語を含む表現が本文中で何を指しているかを正確に把握し、日本語で説明することを求めています。
 - [3] 節の挿入を含む文の構造を正しく理解し、的確な日本語に訳すことができるかをみます。
- ② 動物の体の大きさと能力・寿命・環境からの学習のあり方などとの関係を説明する文章です。
 - [1] 文脈を読み取って適切な形容詞を空所に入れることができるかを試しています。
 - [2] 関係詞節や比較表現などを含む英文を的確な日本語に

訳すことができるかをみます。

- [3] 論旨を読み取って空所に適切な語を入れる力を試しています。
 - [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 海外から日本に来た友人と日本人との会話が、携帯電話の使用に及んでいく対話文です。
- [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] 会話の展開に相応しい内容を、自分の言葉や知識を用いて、ある程度のまとまりを持った長さの英語で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の力、ライティングの力、及び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。現代における社会的な問題や科学的な話題に関心を払いながら、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。

(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。ふつう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し、要約する力を見ています。1は語彙の理解、2は文章の照応関係の理解、3は文構造の理解、4は語彙の理解、5は指示詞の機能と内容の把握、6は情報の正確な理解、7は内容の理解と要約する力を見ています。
- ② 文章を論理的に読み取る力と要約する力を見ています。1は重要な情報の把握、2は文章構造と意味の理解、3、4は内容の正確な理解、5は文章の理解、6、7は正確な情報の把握、の力を見ています。

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

2010ノーベル化学賞を受賞した三人の化学者の功績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40・20・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っているかどうか (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順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

国連総会で当時の鳩山首相が行った演説の英文の一部を読ませ、その英文から地球温暖化問題の難しさを読み取ってもらうとともに、技術者として取り組むことについての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、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とれているかを評価しました。
- ② 自ら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の意識を評価しました。

面 接

評価方法

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

評価ポイント

- 基本的には以下の項目に評価ポイントを置きました。
- 1) 学科志望の動機とその分野への情熱
 - 2) 工学への適性とそれを裏付ける思考力
 - 3) 工学と社会の動向の関連に対する関心
 - 4) 自説の論理的な展開
 - 5) 独創的・個性的なヴィジョン
 - 6) これまでの勉強・学習内容

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。）

一般入試後期日程（個別学力検査）

後期日程試験は、東日本大震災に伴い中止したため、大学入試センター試験の成績を利用しました。

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・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〕

（著作権の関係で掲載を差し控えさせていただきます。）

一般入試前期日程 (個別学力検査)

数 学

1 座標平面上に放物線 $y = x^2 - 2x + 3$ と点 $A(2, t)$ ($t < 3$) がある。この放物線に点 A から引いた 2 本の接線の接点をそれぞれ P, Q とする。ただし、 x 座標の大きな方を P とする。また、2 点 P, Q を通る直線と y 軸との交点を R とする。このとき、次の問いに答えよ。

- [1] 点 P の x 座標を t の式で表せ。
- [2] 点 R の y 座標を t の式で表せ。
- [3] ベクトル \vec{AP} と \vec{AQ} が垂直になるような t の値を t_0 とする。 t_0 を求めよ。ただし答えのみでよい。
- [4] $t = t_0$ のときの A, P, Q, R について、 $\vec{AR} = \alpha \vec{AP} + \beta \vec{AQ}$ と表す。 α, β の値を求めよ。ただし、 α, β は実数とする。

— 1 —

◇M1(280-2)

3 2つの関数

$$f(x) = \sin 3x + \sin x + \cos x, \quad g(x) = \cos 3x$$

について、次の問いに答えよ。

- [1] 区間 $0 \leq x \leq n\pi$ における 2 つの曲線 $y = f(x), y = g(x)$ の交点の個数を r とする。 r を n の式で表せ。ただし、 n は正の整数とする。
- [2] 区間 $0 \leq x \leq \pi$ において $f(x) < g(x)$ をみたす x の範囲を求めよ。
- [3] 定積分

$$I = \int_0^{\pi} |f(x) - g(x)| dx$$
 の値を求めよ。

— 3 —

◇M1(280-4)

2 a, b を実数とする。行列

$$A = \begin{pmatrix} -2 & -1 \\ 5 & 4 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}, \quad C = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ a & b \end{pmatrix}$$

について、次の問いに答えよ。

- [1] $AC = CB$ が成り立つときの a, b を求めよ。ただし答えのみでよい。
- [2] $\begin{pmatrix} x_n \\ y_n \end{pmatrix} = (A^{-1})^n \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \end{pmatrix}$ によって x_n, y_n ($n = 1, 2, 3, \dots$) を定める。このとき、 x_n, y_n を n の式で表せ。ただし、 A^{-1} は A の逆行列である。
- [3] x_n, y_n は [2] で求めたものとし、 O を原点とする xy 平面上の点 (x_n, y_n) を P_n とする。このとき、 $OP_n^2 > 8.3$ となるような n をすべて求めよ。

— 2 —

◇M1(280-3)

4 c を正の実数とする。関数 $f(x) = (x+c)e^{2x}$ について、次の問いに答えよ。ただし、 e は自然対数の底とする。

- [1] $y = f(x)$ は $x = k$ のとき最小値 m をとる。このとき、 k と m を c の式で表せ。
- [2] k を [1] で求めた値とする。このとき、定積分

$$T = \int_k^c f(x) dx$$
 を c の式で表せ。
- [3] T を [2] で求めた値とする。区間 $-c \leq x \leq 0$ において、曲線 $y = f(x)$ 、 x 軸および y 軸のすべてで囲まれた部分の面積を S とする。 $S = \frac{e}{2-e} T$ となるとき c の値を求めよ。

— 4 —

◇M1(280-5)

物理

- 1 図1-1のように、質量 M (kg)、底面積 S (m²)、高さ H (m) の円柱 A を水槽に入れたところ、沈むことなく浮かんだ。円柱 A の運動について考える。この時、円柱は傾くことなく鉛直方向のみに動くとする。また、水の密度を ρ (kg/m³)、重力加速度の大きさを g (m/s²) とし、空気の質量や円柱と水との摩擦抵抗、水の運動の影響や水面の揺れについては無視できるものとする。

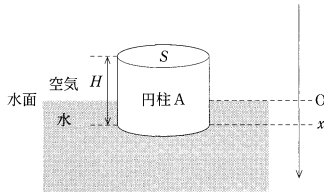


図1-1

- [1] 以下の文章において(ア)~(ウ)の空欄に適切な文字式を記入せよ。答えは M, S, H, ρ, g および後述の x, a, v の中から適切な文字を用いて表せ。

円柱 A を水に静かに浮かべる。鉛直方向の水面の位置を原点 O とし、鉛直下向きに x 軸をとる。円柱底面の座標を x (m) とすると、円柱 A が受ける浮力の大きさは (ア) [N] と表せる。この浮力は x に比例する力として表され、ばね定数 $k =$ (イ) [N/m] のばねから受ける力として扱うことができる。円柱 A は底面が $x_0 =$ (ウ) (m) の位置において重力と浮力が釣り合って静止する。

円柱 A を釣り合いの位置から持ち上げ、静かに手を離れた後の円柱 A の運動について考えよう。ここで、円柱 A は水面下に完全に沈んだり水面から飛び出したりはしないものとする。円柱 A の運動の加速度を a (m/s²) とすると円柱 A の運動方程式は (エ) と書け、円柱 A の底面は $x =$ (オ) (m) の位置を中心とした周期 (カ) (s) の単振動を行うことになる。

円柱の運動に関する力学的エネルギーについて考えてみよう。浮力がばねと同様の力を円柱に加えることから考えると、浮力による位置エネルギーを新たに定義できてその大きさは (キ) [(J)] と表せる。重力による位置エネルギーの原点も、浮力による位置エネルギーの原点も、円柱底面が水面にあるときとする。浮力による位置エネルギーも力学的エネルギーに含めると、円柱の運動について力学的エネルギーの保存の法則が成り立つ。円柱底面の座標を x 、その時の円柱の速さを v (m/s) としたとき、力学的エネルギーの保存の法則は (ク) =一定と書ける。

- [2] 図1-2のように、静止している円柱 A の上面から高さ L (m) の位置にある小球 B を自由落下させ、円柱 A と完全非弾性衝突させる。小球 B は円柱 A の質量と同じ質量 M を持ち大きさを無視できるものとする。衝突後、円柱は水面下に沈んだり水面から飛び出したりはせずに単振動を行った。以下の問いに答えよ。答えは M, S, H, ρ, g, L の中から適切な文字を用いて表せ。

- (1) 衝突直後の円柱 A の速さを求めよ。
- (2) 衝突後、円柱 A が最大の距離沈んだ時の円柱底面の位置 x を求めよ。答えを導く過程も示せ。
- (3) 衝突後、円柱の運動する速さが最大となる時の円柱底面の位置 x を求めよ。

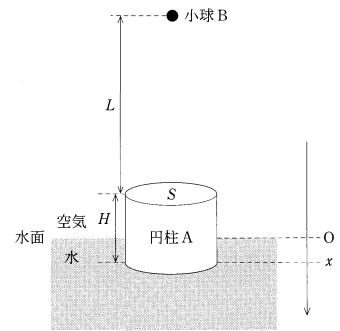


図1-2

- 2 光の速さを v として以下の問いに答えよ。

- [1] 平面鏡における光の反射を考えよう。図2-1のように平面波が平面鏡 MM' に入射するとき、入射波の波面を AD、BE とし、反射波の波面を CF とする。ここで、入射角を i 、反射角を r として、ホイヘンスの原理を用いて反射の法則を導く。文章中の空欄(ア)~(ウ)に適切な文字や数式を記入せよ。

入射波の進行方向は波面 BE に垂直であり、反射波の進行方向は波面 CF に垂直であるため、 $\angle EBF =$ (ア)、 $\angle CFB =$ (イ) となる。光が点 E から点 F まで進む時間を t とすると、 $EF =$ (ウ) である。同じ時間 t の間に点 B から出た素元波が点 C に到達する。 \triangle (エ) と \triangle (オ) の二つの直角三角形において、辺 (カ) = 辺 (キ)、および辺 (ク) は共通である。直角三角形の斜辺と他の 1 辺がそれぞれ等しいから \triangle (エ) $\equiv \triangle$ (オ) である。よって、 $\angle EBF = \angle CFB$ 、すなわち (ア) = (イ) であり、反射の法則が示された。

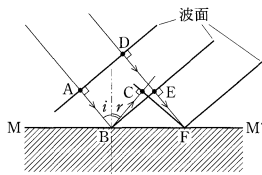


図2-1

- [2] 光の反射を別の観点から考察しよう。図2-2のように、点 A_1 から点 B_1 へ平面鏡に反射されて光が進むとき、光が進む経路は 2 点を結ぶすべての経路のうち到達時間が最小となる経路を選ぶ(フェルマーの原理)。この原理を用いても反射の法則を導くことができる。以下の文章中の空欄(ア)~(イ)に v および後述の h, L, a の中から適当な文字を用いて数式を記入せよ。

光が点 A_1 から平面鏡上の点 O に入射し、水平距離 L だけ離れた点 B_1 に到達するものとする。点 A_1 と点 B_1 は平面鏡から高さ h に位置し、点 A_1 は点 O と水平距離 a だけ離れている。このとき、光が経路 A_1OB_1 を通る到達時間 T は (ア) となる。

ここで簡単のために、 L, a に比べて h が十分大きい場合を考える。 z の大きさが 1 より十分小さいときに成り立つ近似式 $\sqrt{1+z^2} = 1 + \frac{1}{2}z^2$ を用いて、到達時間 T を a の関数として表すと、

$$T = \frac{1}{hv} \{ (a - \text{(イ)})^2 + \text{(ア)} \}$$

となる。 $a =$ (イ) のとき T は最小となり、ホイヘンスの原理で求めた反射の法則と同じであることがわかる。

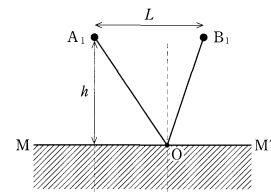


図2-2

[3] 次に、図2-3に示すように、平行光線を光軸上の点G(0, b)に集光する凹面鏡NON'を考える。平行光線は平面波と見なせ、その平面波のひとつの波面に着目する。その平面波の波面上の各点から出発した平行光線は、凹面鏡NON'で反射後、同じ「最小の到達時間」で点Gに到達し、それらの光線がたどる経路の長さはすべて同じである。したがって、図2-3に示した波面上の任意の点S₁(x, d)を通った光線がS₁→P(x, y)→Gとたどる経路の長さS₁P+PGは、光軸上の点S₀(0, d)を通った光線がS₀→O(0, 0)→Gとたどる経路の長さS₀O+OG = (シ) と等しい。ここで、S₁PとPGをそれぞれ、x, y, b, dの中から適切な文字を選んで表すと、S₁P = (ス), PG = (セ) となる。S₁P+PG = S₀O+OGより、凹面鏡NON'の形状を表す関数は y = (ソ) であることがわかる。

(1) 文章中の空欄(シ)~(ソ)に適切な数式を記入せよ。

(2) 図2-4に示すように(0, 3b)の位置をQとして、x軸に平行な物体QRを置いた。凹面鏡NON'が作る物体QRの像として適切なものを、図2-4の(a)から(h)の中から選べ。ただし、点Rは光軸に十分近く、反射点での凹面鏡のx軸からのずれは無視できるとする。

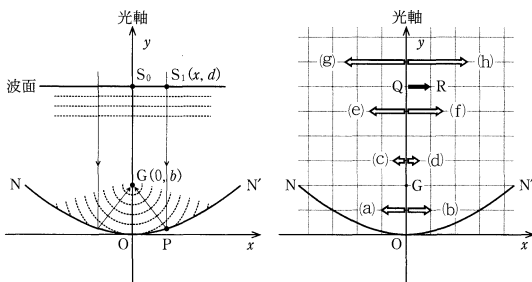


図2-3

図2-4

ピストンが上昇を始めた。上昇を始める瞬間の気体の状態を状態Bとすると、状態Bにおける気体の圧力 p_1 は、 $p_1 =$ (イ) [Pa]である。状態Aから状態Bの変化において、内部エネルギーの変化は $\Delta U_{AB} =$ (ウ) [J]であり、外部から気体になされた仕事は $W_{AB} =$ (エ) [J]であることから、気体と与えられた熱量は $Q_{AB} =$ (オ) [J]である。ピストンはその後ゆっくりと上昇し、気体の温度が T_c (K)に達したとき、止め具に接触し停止した。このときの気体の体積は V_1 (m³)であり、停止した瞬間の気体の状態を状態Cとする。状態Bから状態Cの変化において、内部エネルギーの変化は $\Delta U_{BC} =$ (カ) [J]であり、外部から気体になされた仕事は $W_{BC} =$ (キ) [J]であることから、気体と与えられた熱量は $Q_{BC} =$ (ク) [J]である。

次に、状態Cにおいて、ピストンにのせた物体を取り除くとともに、高温の熱源を取り除き、低温の熱源と接触させたところ、気体の温度が T_b (K)に達したときピストンが下降を始めた。下降を始める瞬間の気体の状態を状態Dとする。状態Cから状態Dの変化において、外部から気体になされた仕事は $W_{CD} =$ (ケ) [J]である。ピストンはその後ゆっくりと下降し、気体の温度が T_A (K)に達したとき、止め具に接触し状態Aと等しい状態となった。状態Dから状態Aの変化において、外部から気体になされた仕事は $W_{DA} =$ (コ) [J]である。

[2] 状態Bから状態Cの変化において、ピストンの上にのせた物体の位置エネルギーの変化について考える。ピストンの移動量を Δh (m)とすると、位置エネルギーの変化は $mg\Delta h$ [J]である。ここで、 $p_1 =$ (イ) [Pa]および $S\Delta h = V_1 - V_0$ であることから、 $mg\Delta h =$ (サ) [J]と表せ、状態A→状態B→状態C→状態D→状態Aの1サイクルで気体が外部にした仕事に等しいことが分かる。

この装置は、高温の熱源から熱量を取り出し、その一部を仕事に変換して、残りの熱量を低温の熱源に放出する熱機関といえる。この熱機関の1サイクルにおいて、高温の熱源から取り出した熱量は (シ) [J]であることから、この熱機関の効率は (ス) となる。

[3] 図3のように、大気圧 p_0 [Pa]のもと、ピストンがついた断面積 S (m²)の円筒容器が鉛直に置かれている。ピストンは容器に取り付けられた上下の止め具の間をなめらかに移動できるものとし、ピストンの質量は無視できるものとする。容器内には1 molの単原子分子理想気体が閉じ込められており、気体定数を R (J/(mol·K))とする。重力加速度の向きは鉛直下向きであり、その大きさを g (m/s²)とする。

以下の(イ)~(イ)に適切な文字式を記入せよ。ただし、(イ)については適切な等式を、(イ)については p_0, S, g , および後述の m を用いた文字式を記入せよ。(ウ)~(イ)については、後述の T_A, T_B, T_C, T_D , および R の中から必要なものを用いて、文字式を記入せよ。

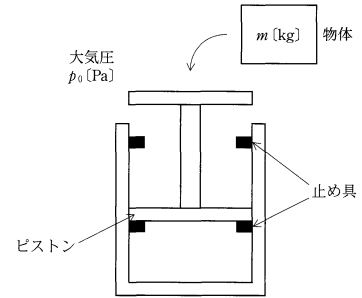


図3

[1] 容器内の気体の状態が、状態iから状態jに変化したときの内部エネルギーの変化を ΔU_{ij} (J)、気体と与えられた熱量を Q_{ij} (J)、外部から気体になされた仕事を W_{ij} (J)とする。このとき、 $\Delta U_{ij}, Q_{ij}, W_{ij}$ の間には、式 (ア) が成立する。

ピストンははじめ図3の位置で静止しており、気体の圧力は大気圧 p_0 [Pa]に等しく、気体の温度は T_A (K)、気体の体積は V_0 (m³)であった。このときの気体の状態を状態Aとする。ピストンの上に質量 m (kg)の物体をのせ、容器を高温の熱源と接触させたところ、気体の温度が T_B (K)に達したとき

[4] 図4のように、起電力 E (V)の電池、電気抵抗 $5R$ (Ω)、 $4R$ (Ω)、 $8R$ (Ω)の抵抗 R_1, R_2, R_3 、電気容量 $6C$ (F)、 $3C$ (F)、 $2C$ (F)のコンデンサー C_1, C_2, C_3 、自己インダクタンス L (H)のコイル、スイッチ S_1, S_2, S_3 を抵抗の無視できる導線をつないだ回路がある。

このとき、以下の問に答えよ。解答にあたっては、問(2)(4)と問(4)(1)を除き、 E, R, C, L の中から適切な文字を用いて表せ。ただし、電位については符号も含めて答えること。

- [1] スwitch S_2, S_3 を開いた状態で S_1 を閉じ、十分な時間が経過した。 C_1 に蓄えられた電荷とエネルギーを求めよ。
- [2] 次にswitch S_1 を開いた後に S_2 を閉じ、十分な時間が経過した。
- (1) 点Gに対する点Aの電位と点Bの電位を求めよ。ただし、 S_2 を閉じる前には C_2 と C_3 には電荷が蓄えられていないものとする。
 - (2) S_2 を閉じた後に R_1 を通過した電荷の量を求めよ。
 - (3) C_1, C_2, C_3 に蓄えられたエネルギーの総和を求めよ。
 - (4) 問(1)で求めたエネルギーと問(2)(3)で求めたエネルギーには差が生じている。その理由について述べよ。
- [3] 次に、switch S_1 は開いたままの状態 S_3 を閉じ、十分な時間が経過した。
- (1) 電池から流れ出す電流の大きさを求めよ。
 - (2) コイルに蓄えられているエネルギーを求めよ。

[4] 最後に、スイッチ S_3 を開いた。このときコイルを流れる電流の変化をさまたげるように誘導起電力が生じる。このため、コイルに流れる電流は瞬時には変化しない。

(1) R_2 と R_3 に流れる電流をそれぞれ I_2 と I_3 とする。スイッチ S_3 を開いた直後、 I_2 と I_3 が正か負かゼロかの組合せを、以下の中から選べ。ただし、 I_2 と I_3 の向きはそれぞれ、図に示した矢印の方向を正とする。

- | | |
|-------------------------|------------------------|
| ア： I_2 は正で I_3 は正 | イ： I_2 は正で I_3 はゼロ |
| ウ： I_2 は正で I_3 は負 | エ： I_2 はゼロで I_3 は正 |
| オ： I_2 はゼロで I_3 はゼロ | カ： I_2 はゼロで I_3 は負 |
| キ： I_2 は負で I_3 は正 | ク： I_2 は負で I_3 はゼロ |
| ケ： I_2 は負で I_3 は負 | コ：電流の向きは必ずしも決まらない |

(2) スイッチ S_3 を開いた直後の点 G に対する点 D の電位を求めよ。

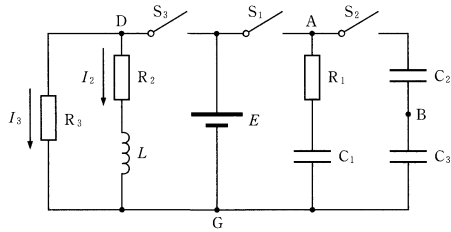


図 4

化学

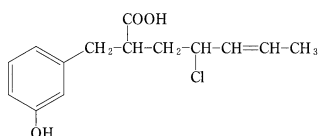
解答上の注意

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、 $Mg(OH)_2$ 、 Ba^{2+} 、硫酸鉛(II)、 $-CH_3$ 。

ガ	ラ	ス	,	M	g	(	O	H	)	2	,	B	a	2	+	,				
硫	酸	鉛	(	I	I	)	,	-	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(280—17)

- [4] 水分子と同様に、二酸化炭素分子を形成している結合も共有結合である。二酸化炭素分子を電子式で示せ。

- [5] つぎの(1)~(10)の分子の中で、極性分子をすべて選び、番号で答えよ。

- | | |
|-----------|------------------------|
| (1) メタン | (2) エタン |
| (3) ベンゼン | (4) <i>o</i> -ジクロロベンゼン |
| (5) 塩素 | (6) 塩化水素 |
| (7) 硫化水素 | (8) テトラクロロメタン(四塩化炭素) |
| (9) エタノール | (10) ナフタレン |

- [6] 同位体の説明について次の(1)~(6)の中から正しいものをすべて選び、番号で答えよ。

- 全ての元素には、天然に同位体が存在する。
- 天然に存在する ^1H と ^2H では、 ^1H の存在比のほうが大きい。
- ^1H と ^2H では中性子の数が異なるために質量数が異なる。
- ^3H や ^{14}C は放射性同位体とよばれ、電子から放射線を出す。
- 環境中の ^{14}C の存在量は、 ^{12}C や ^{13}C に比べて微量である。
- ダイヤモンドは黒鉛の同位体である。

— 3 —

◇M3(280—19)

- 1 次の文章を読んで、[1]~[6]の問いに答えよ。

分子を形成する化学結合の代表的なものとして、イオン結合、共有結合がある。イオン結合は、陽イオンになりやすいカリウムKのような原子と、陰イオンになりやすい塩素Clのような原子との間に形成される結合であり、両原子間で電子が移動し、[ア]で引き合っできる結合である。なお、カリウムイオン K^+ や、塩化物イオン Cl^- においては、最外殻にある電子が[イ]個となり、安定な希ガス型の電子配置になっている。一方、共有結合は、お互いの原子の[ウ]を共有することによってできる結合であり、それぞれの原子が希ガス型の電子配置になり安定化されている。例えば、水分子の場合には、酸素原子の2個の[ウ]に対して、1個の[ウ]をもつ水素原子2個とが、それぞれ一組の[エ]をつくり、分子が形成されている。

水分子のように、異なる種類の原子により構成されている分子の共有結合では、[オ]に差がある場合、[エ]は[オ]の大きい原子のほうに強く引き寄せられ、共有結合する原子間に[カ]の偏りが生じる。分子全体として[カ]の偏りをもつ分子を極性分子という。また、水分子を構成している水素原子や酸素原子には、質量数の異なる同位体が存在するために、分子量の異なる水分子が存在する。

- [1] 空欄(ア)~(カ)にあてはまる適切な語句あるいは数値を書け。

- [2] K^+ および Cl^- は、それぞれの希ガス原子と同じ電子配置になっているか。元素名と元素記号をそれぞれ書け。

- [3] K^+ と Cl^- のイオン半径について次の(1)~(3)の中で正しいものはどれか。番号で答えよ。また、 K^+ と Cl^- のイオン半径がそのようになる理由について40字以上70字以下で述べよ。

- K^+ のイオン半径のほうが Cl^- のイオン半径よりも小さい。
- K^+ のイオン半径のほうが Cl^- のイオン半径よりも大きい。
- K^+ のイオン半径と Cl^- のイオン半径は同じである。

— 2 —

◇M3(280—18)

- 2 次の[1]、[2]の問いに答えよ。

- [1] 次の文章を読んで、(1)~(4)の問いに答えよ。

さらし粉(主成分 $\text{CaCl}(\text{ClO})\cdot\text{H}_2\text{O}$)に塩酸を加えると、式①に示す反応によって、塩素が発生する。



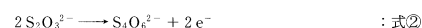
この反応によって生成する塩素と、ヨウ化カリウムとの間に起こる反応を利用して、市販のさらし粉から発生する塩素の量を求める実験I、IIを行った。

実験I：市販のさらし粉10.0gに少量の純水を加えてよくすりつぶし、得られた懸濁液を500mLのメスフラスコに移して、標線まで純水を加えてよく振り混ぜた。このうちの25.0mLをビーカーに取り、ヨウ化カリウムの結晶と、質量パーセント濃度で10%のHCl水溶液とを、それぞれ必要量、この順序でこのビーカーに加えた後、さらに純水を加えて全体で約50mLの溶液Aとした。

このとき、さらし粉中の $\text{CaCl}(\text{ClO})\cdot\text{H}_2\text{O}$ は塩酸との反応によって完全に失われ、溶液Aには $\text{CaCl}(\text{ClO})\cdot\text{H}_2\text{O}$ が含まれないものとする。また、生成する塩素はすべて、式①に示す反応にしたがって発生した後、ヨウ化物イオンと反応し、ヨウ素が生成されるものとする。

実験II：上記の溶液Aに、ビュレットを用いて0.100mol/Lのチオ硫酸ナトリウム $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 水溶液を滴下し、溶液中のヨウ素の滴定を行った。指示薬にはデンプン水溶液を用い、青紫色が消えた点を終点とした。

なお、滴定に用いた $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ は還元剤であり、チオ硫酸イオンの反応は式②のように表される。



— 4 —

◇M3(280—20)

- (1) 下線(a)で起こるヨウ素とチオ硫酸イオンとの間の反応について、電子を含まないイオン反応式を書け。
- (2) 実験Ⅱの滴定において、終点までに滴下したチオ硫酸ナトリウム水溶液の体積は40.0 mLであった。このとき、発生した塩素は何mgか。有効数字二けたで答えよ。答えだけでなく考え方と計算過程も示せ。
- (3) もとのさらし粉の質量に対する、発生した塩素の質量の百分率は、有効塩素量と呼ばれ、さらし粉の漂白剤・殺菌剤としての強さ・品質を表す指標として利用されている。この実験で用いたさらし粉の有効塩素量はいくらか。有効数字二けたで答えよ。答えだけでなく考え方と計算過程も示せ。
- (4) 実験室で塩素を発生させる場合、酸化マンガン(Ⅳ)に濃塩酸を加えて加熱する方法か、さらし粉に塩酸を加える方法(式①)を用いる。下線(b)の操作で起こる反応の化学反応式を書け。

- (2) 次の文章(i)～(k)を読んで、(1)、(2)の問いに答えよ。
- (i) マグネシウム Mg とカルシウム Ca は、どちらも周期表の2族の元素であるが、化学的に互いに異なる性質が見られる。例えば、この二つの元素の単体のうち、(ア) は、常温の水とはほとんど反応しないが、もう一方の元素は、常温の水だけでなく冷水とも反応して水素を発生する。また、(イ) は橙赤色の炎色反応を示すが、もう一方の元素は炎色反応を示さない。また、化合物では、(ウ) の硫酸塩が、もう一方の元素の硫酸塩に比べて水によく溶ける、といった違いがある。
- (ii) (エ) は、さらし粉やしっくの原料などとして利用される。(エ) の水溶液は、石灰水と呼ばれる。この石灰水に二酸化炭素を通じると、(オ) が生成して溶液が白濁するが、さらに二酸化炭素を通じ続けると、(カ) が生じて電離し、溶液は無色透明になる。
- (iii) 組成式 $\text{CaSO}_4 \cdot$ (キ) H_2O の焼きセッコウは、水と混合しながら練ると、発熱をしながら膨張し、硬化して組成式 $\text{CaSO}_4 \cdot$ (ク) H_2O のセッコウとなる。
- (1) 空欄(ア)～(ウ)には、適切な元素としてマグネシウム Mg またはカルシウム Ca のどちらかがあてはまる。解答欄に、適切な元素を元素記号(Mg または Ca)で答えよ。
- (2) 空欄(エ)～(カ)にあてはまる適切な組成式と、空欄(キ)、(ク)にあてはまる適切な数値とを答えよ。

3 鉄に関する次の〔1〕～〔5〕の問いに答えよ。

- 〔1〕 図1に示す溶鉱炉による鉄の精錬に関して、空欄(ア)～(イ)にあてはまる最も適切な語句または化学式を答えよ。

溶鉱炉には鉄鉱石、コークスおよび石灰石が上部から投入される。主にコークスの燃焼により炉内は高温となり、熔融状態の生成物①と②が炉底部から取り出される。生成物①は、スラグと呼ばれ、鉄鉱石中の SiO_2 などと石灰石の反応で生成する。生成物②は、(ア) と呼ばれ、生成物①より比重が重いため、炉底にたまり分離できる。生成物②中の主成分は、溶鉱炉内で、投入した鉄鉱石中の主成分である赤鉄鉱(化学式 (イ)) と、コークスから発生した (ウ) により、主に以下の反応式で示される反応で得られる。

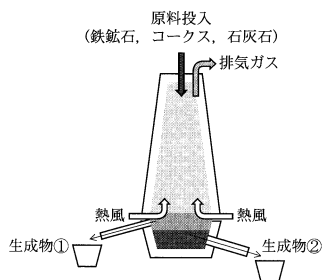
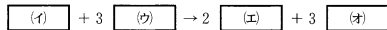


図1 溶鉱炉の構造

- 〔2〕 〔1〕の生成物②を精製して得られた純粋な鉄 27.9 g を希塩酸に溶かし、淡緑色水溶液を得た。次に、この水溶液に塩素ガスを通じると鉄イオンが酸化され、 1.00×10^3 mL の黄褐色(黄色)の溶液へと変化した。淡緑色水溶液に塩素ガスを通じた時に起こる反応を、化学反応式で示せ。鉄はすべて反応したとして、得られた鉄化合物のモル濃度を有効数字二けたで求めよ。答えだけでなく、考え方と計算過程も示せ。

- 〔3〕 〔2〕で得られた黄褐色(黄色)の水溶液から 2.00 mL をとり、沸騰した純水に加えた結果、赤褐色のコロイド溶液が得られた。このコロイド溶液の分散質は、〔2〕で得られた黄褐色(黄色)の水溶液中の鉄化合物(X)が化学反応を起こし、異なる鉄化合物(Y)となり、凝集したものである。X の Y への変化を、化学反応式で示せ。また、この操作で生成する溶液中に存在するコロイド粒子の総質量を、有効数字二けたで求めよ。答えだけでなく、考え方と計算過程も示せ。ただし、X から Y への反応は 100% 進行し、コロイド粒子は Y のみが、化学反応を伴わずに単に凝集してきており、コロイド粒子になっていない Y は存在しないものとする。

- 〔4〕 コロイド粒子1個の質量は、 3.55×10^{-10} g であった。コロイド粒子は、〔3〕の Y のみが化学反応を伴わずに単に凝集しているものとして、粒子1個に含まれる鉄イオンの個数 N を求めよ。なお、N は、以下の式で表わすとし、空欄(カ)、(キ)に入る最も適切な数値を一けたの正の整数で答えよ。

$$N = (カ) \times 10^{(キ)} \text{ 個}$$

アボガドロ定数は、 $6.02 \times 10^{23}/\text{mol}$ を用いて計算せよ。答えだけでなく、考え方と計算過程も示せ。

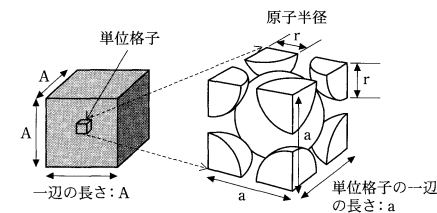
[5] [3]で得られたコロイド粒子を高温の水素気流中で還元した結果、コロイド粒子1個が図2に示すように一辺の長さがAの立方体である1個の純粋な鉄の結晶となった。結晶の一辺の長さAを求めよ。ただし、答えは以下の形で表わすとし、空欄に入る数値を有効数字二けたで、()に入る数値を一けたの正の整数で答えよ。

$$A = \boxed{\quad} \times 10^{-\boxed{(x)}} \text{ m}$$

なお、生成した1個の結晶中に含まれる鉄原子の個数は、[4]で求めたNの値と等しいと仮定する。この結晶は図2に示す単位格子の一辺の長さaの体心立方格子の構造を持つ。鉄原子は、半径 $r = 1.3 \times 10^{-10}$ m の硬くて変形しない球と考え、図2のように体心立方格子内で鉄原子は接触して充てんしていると仮定する。また、必要であれば以下の数値を用いよ。

$$\sqrt{2} = 1.4, \sqrt{3} = 1.7, \sqrt{5} = 2.3$$

答えだけでなく、考え方と計算過程も示せ。



生成した立方体形状の結晶 体心立方格子
図2 生成した鉄結晶と体心立方格子の原子配置

4 次の文章を読んで、[1]～[6]の間に答えよ。問題の中で、異なる化合物には異なる番号がつけられている。また、問題に指示がある場合以外は、光学異性体(鏡像異性体)の存在を考慮する必要はない。

有機化合物1～8は、いずれも炭素数5個で不飽和結合をもたないアルコールである。これらの炭素骨格は、直鎖構造か、炭素鎖の枝分かれが1つだけの構造か、もしくは5個の炭素原子から構成される環状構造(炭素原子のみからなる五員環)である。

アルコールは、適当な条件で次の式のように分子内で脱水反応を起こして、アルケンを生成する。1～8からは、アルコールの種類に応じて、アルケン9～15が生成する。



また、アルコールを二クロム酸カリウム($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$)の硫酸水溶液のような強力な酸化剤と反応させると、第一級アルコールからはアルデヒドが、第二級アルコールからはケトンが生成する。アルデヒドはさらに酸化されてカルボン酸になる。1～8の反応では、5以外は酸化されて、カルボン酸またはケトン16～22を与える。

表1に、1～8の分子式、炭素鎖の枝分かれの数、不斉炭素原子の数、脱水反応によって生成するアルケン、および酸化剤による酸化反応生成物をまとめる。例えば、アルコール2は、分子式が $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$ の化合物で、直鎖状の炭素骨格をもち、不斉炭素原子が1個あり、脱水反応で3種類のアルケン9、10、および11を生成し、酸化剤によってケトン17に酸化される。

表1 アルコール1～8の構造の特徴と、脱水反応により生成するアルケンおよび酸化剤による酸化反応生成物

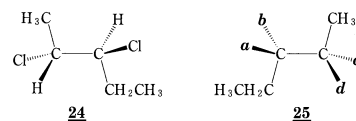
アルコール	分子式	炭素鎖の枝分かれの数	不斉炭素原子の数	脱水反応により生成するアルケン	酸化剤による酸化反応生成物
1	$\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$	0	0	9	カルボン酸16
2	$\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$	0	1	9, 10 ¹⁾ , 11 ¹⁾	ケトン17
3	$\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$	0	0	10 ¹⁾ , 11 ¹⁾	ケトン18
4	$\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$	1	1	12	カルボン酸19
5	$\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$	1	0	12, 13	酸化されない
6	$\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$	1	1	13, 14	ケトン20
7	$\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$	1	0	14	カルボン酸21
8	$\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$	0	0	15	ケトン22

1) アルケン10はトランス型(トランス形) 11はシス型(シス形)

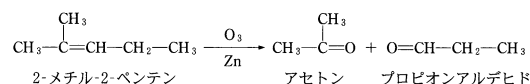
[1] アルコール5、ケトン18、カルボン酸19、ケトン20の構造式をそれぞれ書け。

[2] アルケン14と臭素との反応生成物23の構造式を書け。

[3] アルケン10と塩素との反応では、24とその光学異性体(鏡像異性体)25が生成する。24と25を、下の図のように細い実線で結ばれた4個の炭素原子、すなわち2個の不斉炭素原子と、それぞれに結合する2個の炭素原子が同一平面上に並ぶように書いたとき、25のa、b、c、dに位置する原子はそれぞれ何か。図の中では、紙面の手前に出た結合を太い実線で、紙面の奥に出た結合を破線でそれぞれ表す。



[4] アルケンを低温でオゾン(O_3)と反応させてから亜鉛などで還元すると、カルボニル化合物が得られる(オゾン分解)。例えば、2-メチル-2-ペンテンからは、アセトンとプロピオンアルデヒド(プロピナール)が生成する。



アルケン15をオゾン分解すると、化合物26が無色の液体として生成する。26は、フェーリング液と反応して、酸化銅(II) Cu_2O の赤色沈殿を生成する。26の構造式を書け。

- [5] **26**は、空气中で徐々に酸化されて、2個のカルボキシ基をもつ化合物**27**が無色の固体として生成する。**27**はエーテルには溶けにくい、水酸化ナトリウム水溶液には容易に溶ける。**27**を過剰のアルコール**28**に溶かし、触媒として濃硫酸を加えて加熱すると、1分子の**27**に対して2分子の**28**が反応して、化合物**29**が生成する。9.40 gの**29**をベンゼン100 gに溶かした溶液の凝固点は、2.97℃であった。凝固点降下度 Δt [K]は、溶液の質量モル濃度 m [mol/kg]、およびモル凝固点降下 K_f [K·kg/mol]と次の関係にある。

$$\Delta t = K_f m$$

アルコール**28**の分子量を計算し、構造を示性式で書き、ただし、ベンゼンの凝固点は5.53℃、モル凝固点降下は5.12 K·kg/molとする。なお、答えだけでなく、考え方と計算過程も示せ。

- [6] カルボン酸とアルコールからエステルを合成する実験では、反応系に乾燥剤を加えたり、専用の蒸留器具を用いたりして、生成する水を除く工夫がしばしばなされる。このような操作は、エステルを合成する目的に対して、どのような効果をもたらすか。理由とともに25字以上40字以下で説明せよ。

- 5 次の文章を読んで、〔1〕～〔7〕の間に答えよ。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。

気体における可逆反応の平衡定数は、モル濃度の代わりに平衡状態のそれぞれの気体の分圧を用いて表される。この平衡定数を圧平衡定数といい、 K_p の記号で表す。例えば、 $\text{N}_2\text{O}_4(\text{気}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{気})$ の反応は可逆反応である。平衡時の N_2O_4 、 NO_2 の分圧をそれぞれ、 $p_{\text{N}_2\text{O}_4}$ 、 p_{NO_2} とすると、この反応の圧平衡定数 K_p は、

$$K_p = \frac{(p_{\text{NO}_2})^2}{p_{\text{N}_2\text{O}_4}}$$

と表すことができる。

- [1] $\text{N}_2\text{O}_4(\text{気}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{気})$ の反応経路とエネルギーの関係は、次の図1のように書ける。このとき、正反応の活性化エネルギーと反応熱、逆反応の活性化エネルギーは図中の(A)～(C)のどれに相当するか、それぞれ記号で答えよ。

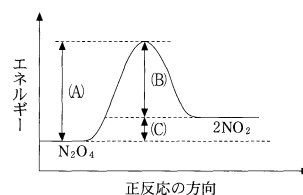


図1 反応経路とエネルギーの関係

- [2] 正反応の反応熱は57 kJである。図1を参考にしてこの反応の熱化学方程式を書け。

- [3] $\text{N}_2\text{O}_4(\text{気}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{気})$ の可逆反応が平衡状態にあるとき、次の(1)～(3)の操作をすると平衡はどうなるか。(a)～(c)の中から正しいものをそれぞれ選び、記号で答えよ。

[操作]

- (1) 温度一定で圧力を上げる。
- (2) 圧力一定で温度を上げる。
- (3) 温度、圧力一定で触媒を加える。

[操作に対する結果]

- (a) NO_2 が生成する方向に平衡が移動する。
- (b) N_2O_4 が生成する方向に平衡が移動する。
- (c) 平衡はどちらにも移動しない。

- [4] 1.00 molの N_2O_4 をある温度に保ったところ、 N_2O_4 のうちの x molが反応して平衡に達した。平衡になったときの N_2O_4 、 NO_2 の物質量を x を用いて表せ。答えのみでよい。

- [5] [4]のときの全圧を P とする。 $p_{\text{N}_2\text{O}_4}$ と p_{NO_2} とをそれぞれ P と x とで表せ。答えだけでなく、考え方も示せ。

- [6] [4]のときの x を0.400 mol、この温度での圧平衡定数 K_p を 4.14×10^4 Paとする。全圧 P 、 $p_{\text{N}_2\text{O}_4}$ 、および p_{NO_2} をそれぞれ求め、有効数字二けたで答えよ。答えだけでなく、考え方と計算過程も示せ。

- [7] [4]の x の値が非常に小さいとき、一定の温度で全圧 P を4倍にすると、 x は何倍になるか答えよ。ただし、圧力が変化しても、温度一定ならば K_p は変化しない。また、 x の値が非常に小さいときには、 $1 - x^2$ を1と近似することができる。答えだけでなく、考え方と計算過程も示せ。

生物

1 次のⅠ～Ⅲの文章を読んで下の問いに答えよ。

Ⅰ. DNA は主に核内に存在する核酸の一種であり、① と呼ばれる構造単位の繰り返しにより構成されている。① は糖、リン酸および塩基により構成されており、DNA を構成する糖は ② である。また DNA を構成する塩基にはアデニン、チミン、シトシン、グアニンがあり、これらの塩基の配列により遺伝情報が決定される。1953年、ワトソンとクリックは DNA が ③ 構造をしていることを証明した。この構造では2本の DNA 鎖が絡み合い、その内側ではそれぞれの DNA 鎖に由来する相補的な塩基同士が結合して ④ を形成している。

体細胞分裂を繰り返す細胞では、細胞分裂が行われない ⑤ と、細胞分裂が行われる ⑥ とが繰り返される。核内において DNA の合成が行われる ⑤ では、時期の早いものから ⑦、⑧ および ⑨ の3期に分けられる。このうち ⑧ には、母細胞の DNA と同じ配列をもつ DNA が核内で合成されるが、この現象は DNA の複製とよばれる。

問 1 本文中の ① から ⑨ に最も適切な語句を記せ。

問 2 下線部について以下の問いに答えよ。

- (1) 核内で一本鎖 DNA を鋳型として新しいヌクレオチド鎖をつくるために必要な酵素名を記せ。
- (2) 以下の塩基配列に対する相補鎖を解答欄に記せ。

GCATCAGT

問 3 本文の ⑦ における核あたりの DNA 量(相対値)を1としたときに、体細胞分裂時と減数分裂時の ⑨、⑥、および娘細胞の ⑤ における DNA 量を、それぞれ解答欄の図中に黒丸で示せ。なお解答欄の図中に示す ⑤、⑥、⑦、⑨ は、本文中の ⑤、⑥、⑦、⑨ と一致しているものとする。

— 1 — ◀M4(280-33)

問 4 前述の PCR 法の手順を合計5回繰り返したとき、増幅させたい領域のみからなる2本鎖 DNA が何対合成されるかを解答欄に記せ。

問 5 PCR 法で用いられる DNA の複製に必要な酵素について、ヒトの細胞から抽出した酵素を用いても DNA を効率よく増幅することができないが、高温下の温泉で生息できる細菌から抽出した酵素を用いると DNA が効率よく増幅される。この理由について60字以内で説明せよ。

Ⅲ. DNA の複製の仕組みを解明するため、メセルソンとスタールは以下の実験を行った。すなわち大腸菌を窒素の同位体である ^{15}N を含む培地で継代培養し、大腸菌の DNA に含まれるほとんどの ^{15}N をより質量が大きい ^{14}N に置き換えた。この大腸菌から DNA を抽出し、密度勾配遠心法を行った。密度勾配遠心法では、密度の高い分子ほど遠心管の下方にバンドを形成する。その結果、 ^{15}N -DNA のバンドは ^{14}N -DNA のバンドよりも遠心管の下方に認められた。続いて ^{15}N を含む大腸菌を、 ^{14}N を含む培地で培養し、1回目と2回目の細胞分裂の後に密度勾配遠心法を行って DNA のバンドの位置を解析したところ、図2のような結果が得られた。以下の問いに答えよ。

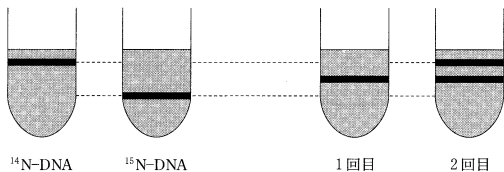


図 2

問 6 この実験により証明された DNA の複製法について以下の問いに答えよ。

- (1) この DNA の複製法を何と呼ぶかを記せ。
- (2) このような実験結果が得られた理由を50字以内で説明せよ。

— 3 — ◀M4(280-35)

Ⅱ. PCR 法はある特定の DNA 領域を効率よく増幅させるための方法である。たとえば下図の両矢印で示される DNA 領域のみを増幅させたい場合、増幅させたい DNA 領域の端に相補的な合成1本鎖 DNA (プライマー)、DNA の複製に必要な酵素、ATP、TTP、CTP、GTP を等量混合したもの(新しい DNA 鎖を合成するための材料となる)、および鋳型 DNA を混合させて水溶液を作成する。続いて水溶液を 94°C に加熱すると、鋳型 DNA の2本鎖がほどけて2本の1本鎖 DNA となる。次に、温度を 55°C に冷却して1本鎖 DNA とプライマーを結合させ、さらに温度を 72°C に加熱するとプライマーに続く塩基配列が複製される(DNA の複製は図中のプライマーが示す片矢印の方向に進むものとする)。この手順を合計3回繰り返すと、増幅させたい2本鎖 DNA を2対合成することができる(図1)。PCR 法に関する以下の問いに答えよ。

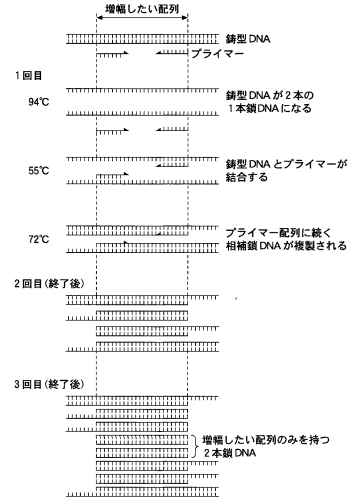


図 1

— 2 — ◀M4(280-34)

2 次のⅠ、Ⅱの文章を読んで下の問いに答えよ。

Ⅰ. 生物が二酸化炭素を取り込み、エネルギーを使用して炭水化物などの有機物を合成する作用を炭酸 ① という。炭酸 ① に ② エネルギーを利用する場合を光合成といい、光合成によって ② エネルギーは有機物中に ③ エネルギーとして蓄えられる。

光合成が行われる場所を明らかにする研究が19世紀後半に行われ、その結果、光合成が葉緑体で起きていることが明らかになった。

葉緑体は、外膜と内膜の2枚の膜に囲まれた構造を有し、内部には膜で作られた ④ があり、④ が重なった構造は ⑤ と呼ばれる。④ にはクロロフィルやカロテノイドなど光合成に関与する色素(光合成色素)が含まれている。

光合成色素の違いは分類にも利用されており、例えばクロロフィルをもつ藻類の分類においては、ワカメ、コンブなどの ⑥ 類はクロロフィル ⑦ およびクロロフィル ⑧ を含んでいる。これに対して ⑨ 類もクロロフィル ⑦ とクロロフィル ⑧ を含んでいるが、紅藻類は、クロロフィル ⑦ のみを含んでいる。

問 1 本文中の ① ~ ⑨ に入る最も適切な語句を記せ。

問 2 光合成は主として1)光の吸収、2)水の分解、3)ATPの生成、4)二酸化炭素の固定の4つの反応からなっている。これら光合成を構成する4つの反応が起る葉緑体中の場所としては ⑤ の他、どのような場所があるかを答えよ。また光合成における各反応の概要を記せ。

問 3 下線部に関わる研究について下の問いに答えよ。

- (1) 19世紀の科学者はある細菌を利用して、アオミドロに単に光を当てる実験とプリズムを用いて光を分光して当てる実験を行っている。それぞれの実験結果と、そこから判明した事実を「光合成」という用語を必ず用いて130字以内で説明せよ。

— 4 — ◀M4(280-36)

(2) 現在では光合成速度を測定するためにいくつかの手法が用いられている。植物における光合成速度を測定する指標として適切と考えられるものを下記の中からすべて選んで記号で答えよ。

- ア) 二酸化炭素の吸収量
- イ) 二酸化炭素の発生量
- ウ) 酸素の発生量
- エ) 酸素の吸収量
- オ) 葉の中のクロロフィル増加量
- カ) 葉の中のクロロフィル減少量

(3) 葉の中のデンプン量の変化を測定することでは、光合成速度を測定することはできない。この理由として考えられることを簡潔に2つ記せ。

II. 2種類の海産緑藻 A と緑藻 B を対象として行った以下の実験および調査をもとに問いに答えよ。

実験 緑藻 A と緑藻 B の吸収スペクトルを比較したところ、図のようなグラフが得られた。なお、緑藻 A と緑藻 B の光合成の作用スペクトルは吸収スペクトルとはほぼ一致するものとする。

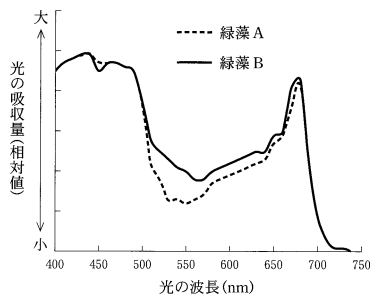


図 緑藻 A および緑藻 B の吸収スペクトル

— 5 —

◇M4(280-37)

調査 1. 海面からの深さと光の波長別の強さの関係を調べたところ、海面からの深さが深くなると到達する光は次第に減少し、海面から 20 m の地点では主に緑色光が到達していた。

調査 2. 緑藻 A および緑藻 B の生息場所を調査したところ、緑藻 A は海面からの深さが 5 m より浅い所に生息しているのに対して、緑藻 B は海面からの深さが 20 m の所にも生息していることが確認された。

問 4 緑藻 A と比較すると、緑藻 B は海面からより深い所で生息できる。その理由を考察し、150 字以内で記述せよ。

— 6 —

◇M4(280-38)

3 次の方文を讀んで下の問いに答えよ。

ヒトのからだを構成する細胞は、血液、リンパ液、組織液などの体液に囲まれている。体液は細胞にとって ① 環境とよばれている。② 環境が変化しても、体液などによって、細胞の環境は一定に維持されている。ヒトのからだは恒常性を維持するために、主として体液の浸透圧、酸素量、血糖量、pH やその温度などの状態の変化を感知して、調節する機能を有している。間脳の ③ はこれらの変化を感知し、自律神経系が内分泌腺と共に各臓器や器官を調節する中心的な役割を担っている。自律神経は中脳、④、⑤ を起点とする ⑥ 神経と ⑤ を起点とする ⑦ 神経に分類される。

問 1 文章中の ① ~ ⑦ に入る適切な語句を記せ。

問 2 体液のうちの血液について、次の文章中の ⑦ ~ ⑨ に入る適切な語句を記せ。

正常なヒトの血液の成分は全血液容量のうち、有形成分が約 45 %、液体成分が約 55 % より構成される。有形成分はそれぞれ、約 20 万から 30 万个/mm³ の ⑦、約 5000 から 8000 個/mm³ の ⑧、約 450 万から 500 万個/mm³ の ⑨ より構成される。液体成分は血しょうである。血しょうは水が約 90 %、タンパク質が約 7 % であり、無機塩類、脂質などの成分で構成される。

— 7 —

◇M4(280-39)

問 3

(1) 自律神経のうち、⑥ 神経が作用する場合に、1)~7)の項目に対する最も適切な作用を括弧内の a. ~ c. より一つ選んで記せ。

- 1) 血圧(a. 低下作用, b. 上昇作用, c. 作用なし)
- 2) 瞳孔(a. 縮小作用, b. 拡大作用, c. 作用なし)
- 3) 気管支(a. 収縮作用, b. 拡張作用, c. 作用なし)
- 4) 心臓の拍動(a. 抑制作用, b. 促進作用, c. 作用なし)
- 5) 胃のぜん動(a. 抑制作用, b. 促進作用, c. 作用なし)
- 6) 立毛筋(a. 収縮作用, b. 弛緩作用, c. 作用なし)
- 7) 排尿(a. 抑制作用, b. 促進作用, c. 作用なし)

(2) ⑦ 神経が作用する場合に、分泌されるだ液の粘性を 10 字以内で記せ。

問 4 外界の温度が上昇した場合に、ヒトの体温が下がるまでの間に自律神経系が関わる一連の過程を下記の語句を全て用いて 60 字以内で記せ。

皮膚、血管、発汗、体温調節中枢、自律神経系

問 5 ヒトのからだは外界の温度が上昇した場合にも、低下した場合にも、体温を維持することができる。このように、自律神経系はさまざまな器官の恒常性を維持する中心的な役割を担っている。⑥ 神経と ⑦ 神経の 2 つの神経の作用は多くの器官でどのような関係にあるのか、その関係を 10 字以内で記せ。

— 8 —

◇M4(280-40)

4 次の文章を読んで下の問いに答えよ。

多細胞生物では同じ形や働きをもった細胞が集まって ① を作り、いろいろな ① が集まってはっきりした外形をもつ器官ができ、器官が集まって個体となっている。多細胞生物の動物では、心臓、肺、脳、肝臓などの多くの器官がある。一方、維管束植物である種子植物には 根、茎、葉などの器官 がある。

種子植物では、根は地中にあり、地上部の茎や葉などを支え、水や無機塩類を吸収して、地上部に輸送する。茎は一般に棒状の形態をして植物の軸をなし、葉をつける器官である。

種子植物には胚珠がむき出しの裸子植物と胚珠が子房に覆われる被子植物がある。被子植物の生殖器官は花であり、基本的には、花弁、おしべ、めしべからできている。被子植物の花弁やがくは、おしべやめしべの配偶子を保護するために ② が変化したものである。花を構成する花弁、がくなどは ② の変形したものであるという考え方は、ドイツの詩人であり、植物学者でもあったゲーテ(1749—1832)が提唱したもので、この基本的な考えは遺伝子レベルの研究によっても支持されている。

昆虫や風などによって花粉がめしべの柱頭に運ばれることを受粉という。柱頭上の花粉は吸水し、発芽して花粉管を伸ばし、花柱の中を胚珠に向かって伸びる。1つの精細胞と卵細胞とが受精して受精卵ができ、もう1つの精細胞は2つの極核をもつ中央細胞と受精して、胚乳核をもつ細胞ができる。被子植物では、受精卵をつくる受精と胚乳核をもつ細胞をつくる受精とが同時におこるので、重複受精とよばれる。

『受精卵は ③ 分裂を繰り返して、子葉、幼芽、④、幼根からなる胚を形成する。一方、胚乳核をもつ細胞も ③ 分裂を繰り返して胚乳をつくる。胚珠の ⑤ は種皮になり、内部に胚と胚乳を含む種子ができる。胚珠をつつむ子房は果皮となり、内部に種子をもつ果実がつくられる。』

問 1 本文中の ① ~ ⑤ に適切な語句を記せ。

— 9 —

◇M4(280—41)

問 4 下線部 c に関連して以下の文章を読んで問いに答えよ。

ある植物について以下の実験を行った。やくから花粉が出ていない開花直前の花を選び、やくのすべてをピンセットで除去した。次に、花粉を綿棒につけて柱頭に十分受粉した。なお、受粉に用いた花粉は実験に用いた株からあらかじめ採取し、柱頭上で発芽し、花粉管が花柱中を伸長し受精できることを確認している。さらに、人工受粉して24時間後と48時間後に、子房の上の花柱の基部をピンセットで除去し、それぞれ子房を包むように封筒をかぶせ、封筒が飛ばないようにホチキスでとめた。受粉して1ヶ月後に袋内を観察したところ、受粉して24時間後に花柱をピンセットで除去した場合は、果実はできていたが、種子はなかった。一方、受粉してから48時間後に花柱をピンセットで除去した場合は、種子を含む果実ができた。

- 下線の「封筒をかぶせた」理由を50字以内で記述せよ。
- 実験結果の果実および種子の形成の有無から判断して、実験に使った植物は果実の形成に関して、どのような性質があるかを40字以内で記述せよ。

問 5 『 』内の文章中の二重線を付けた用語の中から、交配親の母親と同じゲノムをもつものをすべて記せ。

— 11 —

◇M4(280—43)

問 2 下線部 a に関連して、以下の文章を読んで問いに答えよ。

植物体は茎の先にある頂芽が成長しているとき、その近くの側芽は成長できない。これは、頂芽が側芽の成長を抑えているために起こる現象である。頂芽を切り取ると側芽が成長を始める。しかし、頂芽を切り取った後に、切り口に A をしみ込ませると、側芽の成長は始まらない。この結果から、頂芽でつくられた A が茎の中を移動し、側芽の成長に影響していることが推察できる。

- 文中の A に適当な物質名を記せ。
- A の物質に関して(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×を解答欄に記せ。
 - 重力屈性や光屈性はAの分布の違いによっておこることが知られている。
 - サザンカの花と葉のついた枝と成熟したリンゴと一緒に密閉したガラス容器に入れたところ、花や葉が落下した。これはリンゴからでたAによるものである。
 - 落葉は葉の基部に離層が形成され、そこで脱離する。Aはこの離層形成に抑制的に働く。

問 3 下線部 b に関連して、ジャガイモは茎の器官、サツマイモは根の器官であるといわれている。このことを証明するための正しい実験を以下の文章から選び、記号で答えよ。また、正しいと選んだ実験を行ったときの結果を予想し、理由とともに100字以内で記せ。なお、実験には同時期に収穫したジャガイモとサツマイモを用いた。

- イモを収穫した直後とゆてた後の糖度、でんぷん含量および水分含量を比較する。
- イモを貯蔵し、翌年の春にイモを土の中に植えて、出てきた葉の色を比較する。
- 収穫直後にイモに光を当て、1ヶ月後にイモの表面の色を比較する。
- 5℃の冷暗所に1週間入れ、その後10℃の冷暗所に入れた後のイモの表面の色を比較する。
- ジベレリンをイモの表面に塗布し、10℃の冷暗所に2週間入れた時のイモの肥大を比較する。

— 10 —

◇M4(280—42)

5 次の I、II の文章を読んで下の問いに答えよ。

I. 動物は、体外や体内の刺激に対して、さまざまな行動をとる。動物にある刺激が加わったとき、無意識に起こる反応が反射である。反射が起こるためには、① → ② → 反射中枢 → ③ → 効果器という経路が必要で、これを ④ と呼んでいる。

動物の行動のうち、敵から身を守ったり、生殖を行ったりするための行動は、生まれつき備わったものである。これらは本能行動といわれ、⑤ が連続して起こっていることが多い。一方で、⑥ の発達した動物では、生まれてからの経験、訓練によって行動が変化し、また記憶をもとに推理、判断を行う行動がある。この行動の変化を学習という。

多くの動物は、よりよい餌場や営巣地を求めてしばしば移動するが、ある生息地にいったん定着すると、一定の範囲内を動き回るようになる。頻りに動き回る範囲をその個体の ⑦ とよぶ。⑦ のうち、動物の個体あるいは群れが他個体や群れを寄せ付けず、積極的に一定の空間を占有する場合、その一定の空間を縄張り(テリトリー)という。

問 1 文中の ① ~ ⑦ にあてはまる適切な語句を答えよ。

問 2 問題文中の二重下線部「縄張り」に関する下の文章を読んで(1)から(3)の問いに答えよ。

動物が縄張りを維持するためには、見回りや逃走などの労力(コスト)がかかる。その縄張りがある個体の干渉なしに採食活動を行うのに役立つ場合は「採食縄張り」という。採食縄張りにおける縄張りの大きさと労力の関係は、図1のようになり、「縄張りをもつ利益」は次の式で表される。「縄張りをもつ利益」= [縄張りから得られる餌の量] - [縄張りを守る労力]

— 12 —

◇M4(280—44)

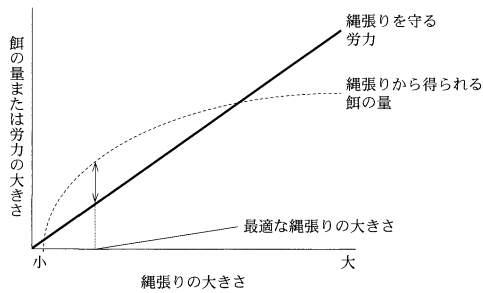
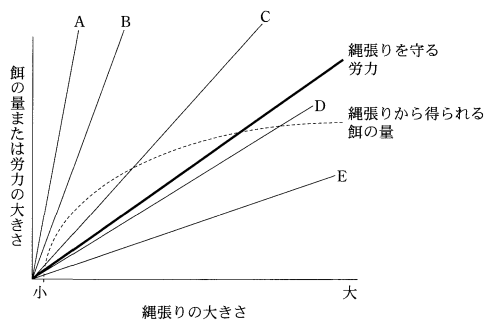


図1 縄張りの大きさと餌の量または労力の大きさの関係

(1) 個体群密度が大きくなることで、縄張りは成立しなくなる場合がある。縄張りから得られる餌の量は変わらないものと仮定した時、縄張りの大きさと労力の大きさの関係において、「縄張りを守る労力」は、以下の図中のA～Eのどれにあたるか。あてはまるものをすべて選び、解答せよ。



(2) 縄張りを守る労力が縄張りから得られる餌の量に見合わなくなり縄張りが成立しなくなる場合が(1)の他にもある。このような場合に、縄張りを維持するために進化上見られる動物の適応戦略として、①縄張りから得られる餌の量、または②縄張りを守る労力を変化させることが考えられる。以下の例は上記の①、②のうち、どちらを変化させた場合か解答せよ。

例) 群居性のライオンでは、群れの個体同士が協力し合って狩りをする技術を発達させることにより、今まで利用できなかった大型のサイギューを獲得することを可能にする。

(3) 「縄張りを守る労力を変化させる」ための戦略のうち、群れ内の役割分担による方法について100字以内で例をあげて解答せよ。

II. 以下のニワトリのつき行動の実験について、下の問に答えよ。

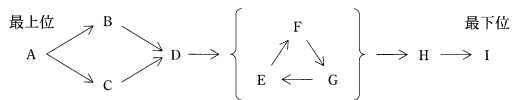
数羽のニワトリを一つの囲いの中でいっしょに飼育すると、個体同士でくちばしを使ったつき合いをはじめる。このようなニワトリのつき行動において、9羽のニワトリ(メス、A～I)を用いて観察した結果がある。

表1 つき行動の観察結果

		つづく個体								
		A	B	C	D	E	F	G	H	I
つつかれる個体	A									
	B	○								
	C	○								
	D	○	○	○						
	E	○	○	○	○					
	F	○	○	○	○					
	G	○	○	○	○	○				
	H	○	○	○	○	○	○			
	I	○	○	○	○	○	○	○	○	○

図中の○印は該当する個体間でつき行動が観察されたことを示している。

問3 この9羽のつきの観察結果をもとに、優位個体と劣位個体の関係をあらわす以下の図を作成した。この図を元にした表中の網かけ部分「ア」のつき関係を完成させ、解答用紙の解答欄に記入せよ。



問4 このニワトリのつき行動に見られるように、群れ内の個体間に優位、劣位の序列があることで、その群れが得られる行動学的な利益を30字以内で説明せよ。

1 学科・教育内容に関すること

Q1 農学部の実用生物科学科と工学部の生命工学科には、どのような違いがありますか？

A1 実用生物科学科では、自然界・生物・ヒトとのかかわりを中心とした研究を行い、食品、医薬品、農薬、化粧品、香料開発など農学分野での貢献を目指しています。また、**生命工学科**は、ものづくりの視点で生命をとらえ、これを私たちの生活で活用する研究、例えばバイオセンサーや臨床・診断薬、医薬品の開発、有用物質の工業的応用や環境の修復などの研究を行っています。

両学科は、授業科目として、生化学、分子生物学、細胞生物学、有機化学、分析化学、遺伝子工学など、また、実践科目として実験や実習に重点を置いた教育を行い、生命科学の基礎知識と技術についてはどちらの学科でも共通して身につけることができます。しかし、**生命工学科**では、生体電子工学、蛋白質科学、細胞再生工学、生物情報解析、植物工学、脳神経科学、マリンバイオテクノロジー、メディシナルケミストリー、食品・医薬品開発工学、レギュラトリーサイエンス、地球環境工学、応用ゲノミクスなどの授業があり、工学的応用を前提とした生命現象を理解した上で、これを活用するバイオテクノロジーの創造とその実践を習得できる教育を受けることができます。一方、**実用生物科学科**では、その他の授業科目として、栄養化学、応用微生物学、天然物有機化学、食品化学、植物病理学、昆虫生物学、植物保護学、バイオロジカルコントロールなど、分子から生態までの生物・生命現象に広く焦点を当てた授業が多数あり、生物と化学を基礎とする広い意味での農学の専門分野により深く入り込んだ教育を受けることができます。

Q2 農学部の実用資源科学科と地域生態システム学科で扱う環境の違いを教えてください。

A2 実用資源科学科では、自然科学的視点から地球環境と生物資源に関する教育研究を行っています。**地域生態システム学科**では、人間と自然・環境について、現場に密着しつつ自然科学・人文社会科学双方の視点を融合した教育研究を行っています。

実用資源科学科では、環境汚染物質の評価・予測・修復、環境ストレスの生物影響、太陽エネルギーによって炭素が固定されるバイオマス資源の有効利用、植物資源の環境に調和した利用法、リサイクルなどに関する教育と研究を行っています。これらの教育と研究では、環境や資源に関係する種々の物質の理解を欠かせません。そのため、**実用資源科学科**では基礎的な物質化学の教育と研究も重視しています。**実用資源科学科**は、環境や資源の問題に対して、「物質」という考え方を基軸として、地球全体の大きなレベルからピーカーの中のミクロの世界まで、広く深く自然科学的手法を用いて研究する学科です。

一方、**地域生態システム学科**では、森林・山地から、農村・田園、そして都市までの地域を有機的につながった一つのシステム、すなわち地域生態システムとしてとらえています。その地域を舞台に、自然科学から人文・社会科学にわたる幅広い専門分野を動員して、自然と人間とが共生しながら、豊かで持続可能な社会を構築するための教育研究を行っています。そこでは、野生動物などの保護、自然環境の修復技術、持続可能な森林管理や流域保全、環境と調和した農業生産システム、人と人・人と自然あるいは人と動物との共生のありかた、これらを総合化した地域マネジメントシステムなどに関する教育研究がその主な柱となっています。国内海外を問わず、現実が生じている地域の複雑な問題を多様な視点からとらえ、的確に対応できる人材の育成を目的として、充実したカリキュラムを用意しています。

Q3 遺伝子関係の勉強をしたいのですが、どの学科が適していますか？

A3 遺伝子関係といっても非常に範囲が広いので、まず遺伝子の何を勉強したいのかをはっきりさせましょう。ここでは遺伝子工学についてのみお答えします。新しい遺伝子の

A3 発見や働きを解析したり、遺伝子工学の技術を開発したりするような勉強がしたいのであれば、農学部の**実用生物科学科**や工学部の**生命工学科**が適しています。しかし、一般には遺伝子工学とは生物の働きや、生物の性質を変える目的のために使われる手段でしかありません。大切なのは、「植物の品種改良をしたい」「環境中の難分解性の環境汚染物質を生物的に分解したい」「動物の遺伝子治療をしたい」といった目的であり、それにより志望に適した学科は自ずと決まってくるはずですが、また、本学では他学科の授業も選択できるので、遺伝子工学関連の授業はどの学科に入っても受講できます。まずは、遺伝子工学自体を勉強したいのか、あるいは遺伝子工学を利用して何をしたいのか考えましょう。

Q4 工学部化学系3学科の違いを教えてください。

A4 **応用分子化学科**、**有機材料化学科**、**化学システム工学科**の3つの学科は、いずれも工学部の化学系の学科ですが、**応用分子化学科**と**有機材料化学科**は応用化学を基盤とした教育・研究を、**化学システム工学科**は化学工学を基盤とした教育・研究を行っています。

応用分子化学科と**有機材料化学科**は、**応用分子化学科**が、物質を原子・分子レベルで理解・制御する化学技術全般について研究しており、エネルギー、無機材料、有機合成など広範な化学の先端分野の研究を行っているのに対して、**有機材料化学科**が、化学、物理、バイオを融合する科学技術を研究し、機能性高分子・環境調和高分子・バイオマテリアルなどに代表される有機材料の先端分野の研究を行っているという違いがあります。特に低学年においては、両学科ともに化学の基礎を体系的に学ぶことのできる「有機化学」「無機化学」「物理化学」等を軸としたカリキュラムが用意されており、実験を重視した教育を実施している点でもほぼ共通しています。カリキュラム上の両学科の違いは主に専門教育にあり、**応用分子化学科**では、「生体有機化学」、「遷移金属化学」、「半導体化学」等、原子・分子を基盤とする応用化学を網羅するよう多様な広範な専門科目が用意されています。一方、**有機材料化学科**では「バイオ材料化学」、「高分子化学」、「高分子・繊維物理」など有機材料に関する専門科目が充実しており、化学系だけでなく物理学の科目も重視していることが特徴です。

化学システム工学科は、化学の真理と工学の実務の両者の特徴と多様性を有機的に統合した「化学の工学」の体系に基づいて教育を行い、新素材・新システムの開発、そして地球環境やエネルギー環境に貢献する21世紀の循環型社会を支える化学技術の教育・研究を行っています。**化学システム工学科**の教育プログラムは日本技術者教育認定機構JABEEによって認定されてきた実績があり、卒業生は様々な分野で技術者、研究者として活躍しています。学科のカリキュラムは、1年次から専門科目が学べるように組まれています。化学、物理、生物、数学を基礎として、「反応に関係する熱エネルギーや物質の移動の速さを学ぶ科目」、「成分を分離する装置や反応を起こさせる装置の設計を学ぶ科目」、「原料から製品までのプロセスをデザインする科目」などの化学工学の学問を習得できるようになっています。

3学科ともに4年次において研究室に配属され卒業研究を行います。3学科の教育・研究内容の違いは以下の主な研究テーマを比較することでわかり頂けると思います。**応用分子化学科**では、電池・エネルギーデバイス、半導体、セラミックス、無機有機ハイブリッドナノ材料、分子触媒、有機合成、医薬品合成など、原子・分子レベルの応用化学・ナノ材料化学に関する基礎的研究を行っています。**有機材料化学科**では、生分解性や電導性などの機能性高分子、重合触媒、超分子、有機（超）薄膜、ナノ（オプト）エレクトロニクス材料、高分子のナノ構造制御、生体高分子、バイオ・医療用材料など、有機材料全般にわたる基礎的研究を行っています。**化学システム工学科**では、バイオプラスチック、高度分離精製、バイオマスエネルギー変換、水と大気環境浄化、ナノ材料プロセス、プロセス制御、シミュレーションなど、化学工学全般の基礎から応用にわたる研究を行っています。

2 試験内容に関すること

Q5 推薦入試Ⅰと推薦入試Ⅱの両方を出願できますか？

A5 工学部において、推薦入試Ⅰが不合格であった場合、同一学科に限り、別途推薦入試Ⅱの出願ができます。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所定の科目の受験が必要です。

3 受験に関すること

Q6 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？

A6 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、個別に対応して様々な配慮をしています。出願前には必ず入試チームにご相談ください。

Q7 追加合格はありますか？

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

4 その他

Q8 入学後に転学部や転学科はできますか？

A8 転学部・転学科は、本学に1年以上在学することが必要条件です。願い出により学科定員の欠員状況、取得科目の成績および入学試験の成績等を考慮の上、選考されます。

Q9 編入学や学士入学はできますか？

A9 農学部では、3年次編入学（獣医学科は2年次または3年次への社会人編入学）を、工学部では、3年次編入学（推薦入学入試、学力検査入試、社会人特別入試）をそれぞれ実施しています。詳しくは府中地区学生サポートセンターチーム教務第二係または小金井地区学生サポートセンターチーム入学試験係にお問い合わせください。

Q10 入学時にかかる費用を教えてください。

A10 平成23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は、改訂後の金額が適用されます。その他、後援会等が任意に集金するものもあります。

入学料 282,000円
授業料 前期分267,900円（年額535,800円）
その他（学生教育研究災害傷害保険、同窓会・後援会、学生団体、大学生協等）

Q11 受験時の宿泊を紹介してもらえますか？

A11 大学として紹介はしていませんが、大学生協が案内を出していますので、お問い合わせください。
問い合わせ先 東京農工大学消費生活協同組合
☎042-366-0762（平日10:00～17:00）

入試関係資料について

本学では、次の入試関係資料を入試チーム窓口等で配付しています。

○ 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24年度入試)	7月下旬
○ A O 入試学生募集要項	(平成24年度入試)	7月下旬
○ 特別入試学生募集要項	(平成24年度入試)	8月下旬
○ 一般入試学生募集要項	(平成24年度入試)	10月下旬

募集要項等の請求方法

(1) 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 入試学生募集要項および大学案内)

① 次の電話番号におかけください。

IP電話 050-8601-0101

※一般電話回線からIP電話にかけた場合、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	特別入試学生募集要項	582340
一般入試学生募集要項	582300	A O 入試学生募集要項	581780
一般入試学生募集要項+大学案内	542300	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登録してください。

*6月から案内が開始されます。

*電話(24時間コンピュータ音声応答)受付から2,3日で送付されます。

*送料は資料に同封されている振込用紙により振込んでください。

(2) 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。

(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) 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～16日)・年末年始(12月27日～1月5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	A O 入 試	平成23年 8 月 1 日～平成23年 9 月15日
	推 薦 I 帰国子女(工学部)	平成23年 9 月 1 日～平成23年10月27日
	帰国子女(農学部) 社 会 人 推 薦 II	平成23年 9 月 1 日～平成24年 1 月12日
	私費外国人留学生	平成23年 9 月 1 日～平成24年 1 月24日
一 般 入 試		平成23年10月下旬～平成24年 1 月24日

② 申込先

インターネット(パソコンの場合)	携 帯 電 話	F A X
http://www.tuat-coop.jp/yoko/ 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。	http://www.tuat-coop.jp/gansyo/ ※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)

(5) 大学へ直接請求する方法(一般入試学生募集要項、特別入試学生募集要項、AO入試学生募集要項および大学案内)

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」の別を、必ず朱書きで明記してください。

③ 請求先

東京農工大学入試チーム入学試験係(〒183-8538 東京都府中市晴見町3-8-1)

2) 直接取りに来る場合

下記の窓口で入手できます。月～金曜日(祝日を除く)8:30～17:00

入試チーム入学試験係(東京都府中市晴見町3-8-1)

小金井地区学生サポートセンターチーム入学試験係(東京都小金井市中町2-24-16)

INFORMATION (平成24年度)

■ 農学部説明会

開催日	学科名
8月17日(水) (午前・午後)	応用生物科学科
8月18日(木) (午後)	地域生態システム学科
8月18日(木) (午前・午後)	獣医学科
8月19日(金) (午前・午後)	生物生産学科、環境資源科学科

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

■ キャンパス・ツアー

農学部	通常 (15:30~)	6/9, 6/15, 6/22, 7/6, 9/14, 10/5, 10/13, 10/19	
	夏休み (10:00~)	7/22, 7/27, 8/1	
工学部	通常	(14:00~)	6/11, 7/9
		(15:30~)	9/7, 9/28
	夏休み (10:00~)	7/21, 7/26, 7/28, 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

広報・社会貢献チーム ☎(042)367-5895

■ 学園祭 11月11日(金)12日(土)13日(日)

問い合わせ先 府中キャンパス：府中地区学生サポートセンターチーム学生生活係 ☎(042)367-5540
 小金井キャンパス：小金井地区学生サポートセンターチーム学生生活係 ☎(042)388-7011

■ 工学部説明会

開催日	学科名
8月25日(木) 13:30~16:30	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26日(金) 13:30~16:30	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
11月12日(土) 13:30~16:30 (予定)	情報工学科
	全学科

申し込み先

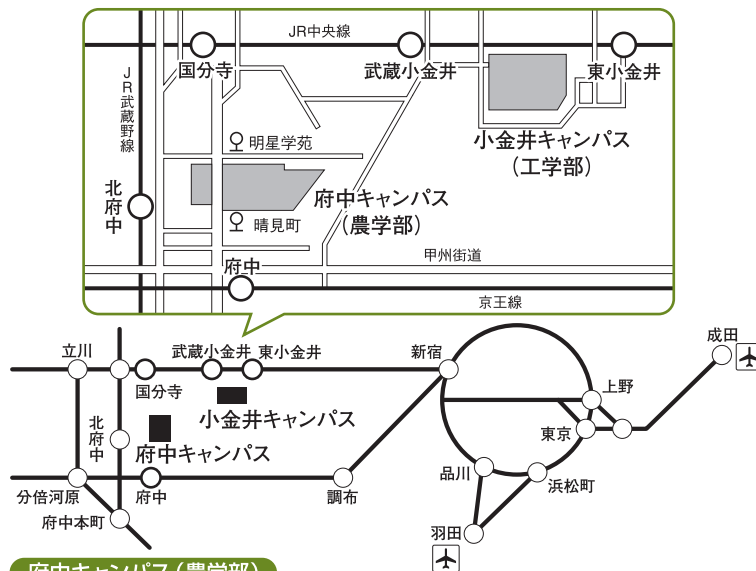
本学携帯サイトの申し込みページ
<http://daigakuic.jp/tuat/>
 ※PCからアクセス可



問い合わせ先

工学部庶務係 ☎(042)388-7003

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12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 入試チーム

〒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23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

特別入試

■ 私費外国人留学生

日本語

平成23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1～4 各41点, 大問5 36点	200点
英語(Z)	大問1 68点, 大問2 72点, 大問3 60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1～4 各82点, 大問5 72点	400点
英語(Z)	大問1 68点, 大問2 72点, 大問3 60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
外国語		400点

工学部

教科等	大問の配点	配点合計
外国語		200点
理 科		200点
数 学		100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, 2 各100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 $y = x^2 - 2x + 3$ を x について微分すると $y' = 2x - 2$ となる。点 $P(a, a^2 - 2a + 3)$ における接線の方程式は $y = 2(a-1)(x-a) + a^2 - 2a + 3$ である。この接線が点 $(2, t)$ を通るので、 $t = 2(a-1)(2-a) + a^2 - 2a + 3$ が成り立つ。これを a について解くと、 $a = 2 \pm \sqrt{3-t}$ となる。大きい方の値が P の x 座標であるから、 $a = 2 + \sqrt{3-t}$ である。

答 $2 + \sqrt{3-t}$

[2] 解 [1] より、 $P(2 + \sqrt{3-t}, 6-t + 2\sqrt{3-t})$, $Q(2 - \sqrt{3-t}, 6-t - 2\sqrt{3-t})$ である。この2点を通る直線の傾きは $\frac{4\sqrt{3-t}}{2\sqrt{3-t}} = 2$ である。これより、2点 P, Q を通る直線の方程式は $y = 2(x - 2 - \sqrt{3-t}) + 6 - t + 2\sqrt{3-t} = 2x + 2 - t$ なので、この式に $x = 0$ を代入して、 $y = 2 - t$ となる。

答 $2 - t$

[3] 答 $t_0 = \frac{7}{4}$

[4] 解 $t = t_0 = \frac{7}{4}$ のとき、

$$\vec{AP} = \left(\frac{\sqrt{5}}{2}, \frac{5}{2} + \sqrt{5}\right), \vec{AQ} = \left(-\frac{\sqrt{5}}{2}, \frac{5}{2} - \sqrt{5}\right), \vec{AR} = \left(-2, -\frac{3}{2}\right)$$

$\vec{AR} = \alpha \vec{AP} + \beta \vec{AQ}$ より、

$$\begin{aligned} -2 &= \frac{\sqrt{5}}{2}\alpha - \frac{\sqrt{5}}{2}\beta \\ -\frac{3}{2} &= \left(\frac{5}{2} + \sqrt{5}\right)\alpha + \left(\frac{5}{2} - \sqrt{5}\right)\beta \end{aligned}$$

これを解いて、 $\alpha = \frac{1}{2} - \frac{2}{5}\sqrt{5}$, $\beta = \frac{1}{2} + \frac{2}{5}\sqrt{5}$ を得る。

答 $\alpha = \frac{1}{2} - \frac{2}{5}\sqrt{5}$, $\beta = \frac{1}{2} + \frac{2}{5}\sqrt{5}$

- 1 -

[3] [1] 解 三角関数の合成を行えば、

$$\begin{aligned} f(x) - g(x) &= \sin 3x - \cos 3x + \sin x + \cos x \\ &= \sqrt{2} \sin\left(3x - \frac{\pi}{4}\right) + \sqrt{2} \sin\left(x + \frac{\pi}{4}\right) \\ &= 2\sqrt{2} \sin 2x \cos\left(x - \frac{\pi}{4}\right) \end{aligned}$$

を得る。したがって $\sin 2x = 0$ もしくは、 $\cos\left(x - \frac{\pi}{4}\right) = 0$ であればよい。 $0 \leq x \leq n\pi$ のとき $0 \leq 2x \leq 2n\pi$ であることに注意すれば、 $\sin 2x = 0$ となるのは、 $2x = 0, \pi, 2\pi, \dots, (2n-1)\pi, 2n\pi$ の $2n+1$ 個。 $\cos\left(x - \frac{\pi}{4}\right) = 0$ となるのは、 $x - \frac{\pi}{4} = \frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2}, \dots, n\pi - \frac{\pi}{2}$ の n 個。それぞれに重複はないので、 $r = 3n + 1$ である。

答 $r = 3n + 1$

[2] 解 $0 \leq x \leq \pi$ において $f(x) - g(x) = 0$ となる x は [1] より、 $x = 0, \frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{4}, \pi$ である。このことより、 $\frac{x}{f(x) - g(x)} \Big|_0^{\frac{\pi}{2}} \Big|_0^{\frac{3\pi}{4}} \Big|_0^{\pi}$ となるので、求める範囲は $\frac{\pi}{2} < x < \frac{3\pi}{4}$ である。

答 $\frac{\pi}{2} < x < \frac{3\pi}{4}$

[3] 解

$$\begin{aligned} I &= \int_0^\pi |f(x) - g(x)| dx = \int_0^{\frac{\pi}{2}} (\sin 3x + \sin x + \cos x - \cos 3x) dx \\ &\quad + \int_{\frac{\pi}{2}}^{\frac{3\pi}{4}} -(\sin 3x + \sin x + \cos x - \cos 3x) dx \\ &\quad + \int_{\frac{3\pi}{4}}^\pi (\sin 3x + \sin x + \cos x - \cos 3x) dx \\ &= \left[-\frac{1}{3} \cos 3x - \cos x + \sin x - \frac{1}{3} \sin 3x\right]_0^{\frac{\pi}{2}} \\ &\quad + \left[\frac{1}{3} \cos 3x + \cos x - \sin x + \frac{1}{3} \sin 3x\right]_{\frac{\pi}{2}}^{\frac{3\pi}{4}} \\ &\quad + \left[-\frac{1}{3} \cos 3x - \cos x + \sin x - \frac{1}{3} \sin 3x\right]_{\frac{3\pi}{4}}^\pi \\ &= \frac{4}{3} + \frac{4}{3} - \frac{2\sqrt{2}}{3} + \frac{4}{3} + \frac{4}{3} - \frac{2\sqrt{2}}{3} = \frac{16 - 4\sqrt{2}}{3} \end{aligned}$$

答 $I = \frac{16 - 4\sqrt{2}}{3}$

- 3 -

[2] [1] 答 $a = -1, b = -5$

[2] 解 $A = CBC^{-1}$ より、 $A^{-1} = CB^{-1}C^{-1}$ 。ゆえに、 $(A^{-1})^n = (CB^{-1}C^{-1})^n = C(B^{-1})^n C^{-1}$ を得る。

$$C^{-1} = \frac{1}{4} \begin{pmatrix} 5 & 1 \\ -1 & -1 \end{pmatrix}, B^{-1} = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & \frac{1}{3} \end{pmatrix}, (B^{-1})^n = \begin{pmatrix} (-1)^n & 0 \\ 0 & \frac{1}{3^n} \end{pmatrix}$$

であるから、

$$\begin{aligned} (A^{-1})^n &= \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -1 & -5 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} (-1)^n & 0 \\ 0 & \frac{1}{3^n} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \frac{5}{4} & \frac{1}{4} \\ -\frac{1}{4} & -\frac{1}{4} \end{pmatrix} \\ &= \frac{1}{4} \begin{pmatrix} 5(-1)^n - \frac{1}{3^n} & (-1)^n - \frac{1}{3^n} \\ -5(-1)^n + \frac{5}{3^n} & -(-1)^n + \frac{5}{3^n} \end{pmatrix} \end{aligned}$$

ゆえに

$$\begin{pmatrix} x_n \\ y_n \end{pmatrix} = (A^{-1})^n \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \end{pmatrix} = \frac{1}{4} \begin{pmatrix} 8(-1)^n - \frac{4}{3^n} \\ -8(-1)^n + \frac{40}{3^n} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2(-1)^n - \frac{1}{3^n} \\ -2(-1)^{n+1} + \frac{10}{3^n} \end{pmatrix}$$

答 $x_n = 2(-1)^n - \frac{1}{3^n}, y_n = 2(-1)^{n+1} + \frac{10}{3^n}$

[3] 解

$$\begin{aligned} OP_n^2 &= x_n^2 + y_n^2 \\ &= 8 + (-1)^{n+1} \frac{24}{3^n} + \frac{26}{9^n} \end{aligned}$$

n が奇数のとき、 $OP_n^2 > 8.3$ となるには、 $\frac{24}{3^n} + \frac{26}{9^n} > \frac{3}{10}$ であればよい。つまり、 $3 \cdot 9^n - 240 \cdot 3^n < 260$ をみたす n を求めればよい。

$n = 1$ のとき、 $3 \cdot 9^1 - 240 \cdot 3^1 = 3^2(3 - 80) < 260$

$n = 3$ のとき、 $3 \cdot 9^3 - 240 \cdot 3^3 = 3^4(3^2 - 80) < 260$

$n = 5$ のとき、 $3 \cdot 9^5 - 240 \cdot 3^5 = 3^6(3^4 - 80) = 3^6 \cdot 163 > 260$

一般に $n = 2m - 1, m \geq 4$ のとき、 $3 \cdot 9^n - 240 \cdot 3^n = 3^{2m}(3^{2m-1} - 80) \geq 3^8(3^7 - 80) > 260$ となるので、 $n = 1, 3$ である。

n が偶数のとき、 $OP_n^2 = 8 - \frac{24}{3^n} + \frac{26}{9^n} > 8.3$ より、 $-\frac{24}{3^n} + \frac{26}{9^n} > \frac{3}{10}$ となる n を求めればよい。しかし、 $26 > 3 \cdot 9^n + 24 \cdot 3^n$ をみたす n はない。以上により、求める n は $1, 3$ である。

答 $n = 1, 3$

- 2 -

[4] [1] 解 $f(x) = e^{2x} + 2(x+c)e^{2x} = (2x+2c+1)e^{2x}$ であるから、 $f'(x)$ の符号を調べて増減表をつくると、次のようになる。

x$	.....	-c - \frac{1}{2}$	.....
$f'(x)$	-	0	+
$f(x)$	↘	$-\frac{1}{2}e^{-2c-1}$	↗

ゆえに、 $k = -c - \frac{1}{2}$ のとき、最小値 $m = -\frac{1}{2}e^{-2c-1}$ を得る。

答 $k = -c - \frac{1}{2}, m = -\frac{1}{2}e^{-2c-1}$

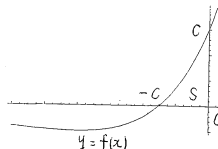
[2] 解

$$\begin{aligned} T &= \int_{-c-\frac{1}{2}}^{-c} (x+c)e^{2x} dx = \left[\frac{1}{2}(x+c)e^{2x}\right]_{-c-\frac{1}{2}}^{-c} - \int_{-c-\frac{1}{2}}^{-c} \frac{1}{2}e^{2x} dx \\ &= \frac{1}{2} \left\{ 0 - \left(-\frac{1}{2}e^{-2c-1}\right) \right\} - \frac{1}{4} \left[e^{2x} \right]_{-c-\frac{1}{2}}^{-c} \\ &= \frac{1}{4}e^{-2c-1} - \frac{1}{4}e^{-2c} + \frac{1}{4}e^{-2c-1} = \frac{1}{2}e^{-2c-1} - \frac{1}{4}e^{-2c} \end{aligned}$$

答 $T = \frac{1}{2}e^{-2c-1} - \frac{1}{4}e^{-2c}$

[3] 解

$$\begin{aligned} S &= \int_{-c}^0 (x+c)e^{2x} dx \\ &= \left[\frac{1}{2}(x+c)e^{2x}\right]_{-c}^0 - \frac{1}{4} \left[e^{2x} \right]_{-c}^0 \\ &= \frac{1}{2}c - \frac{1}{4}(1 - e^{-2c}) \\ &= \frac{1}{2}c - \frac{1}{4} + \frac{1}{4}e^{-2c} \end{aligned}$$



一方 [2] より、

$$\frac{e}{2-e} T = \frac{e}{2-e} \left\{ \frac{1}{4}e^{-2c-1}(2-e) \right\} = \frac{1}{4}e^{-2c}$$

$S = \frac{e}{2-e} T$ となるためには、 $\frac{c}{2} - \frac{1}{4} = 0$ すなわち、 $c = \frac{1}{2}$ とならなくてはならない。

答 $c = \frac{1}{2}$

- 4 -

物 理
< 解 答 例 >

1

(1)

(ア) $\rho S g x$ (イ) $\rho S g$ (ウ) $\frac{M}{\rho S}$ (エ) $Ma = Mg - \rho S g x$

(オ) $\frac{M}{\rho S}$ (カ) $2\pi\sqrt{\frac{M}{\rho S g}}$ (キ) $\frac{1}{2}\rho S g x^2$

(ク) $\frac{1}{2}Mv^2 + \frac{1}{2}\rho S g x^2 - M g x$

(2)

(1)

小球 B が衝突する速さ $MgL = \frac{1}{2}Mv^2 \therefore v = \sqrt{2gL}$

運動量の保存より、衝突直後の円柱の速さは

$M\sqrt{2gL} = 2Mv \therefore v = \sqrt{\frac{gL}{2}}$

(2)

円柱下端が水面下 x まで沈むとすると、力学的エネルギー保存より

$\frac{1}{2}2M\frac{gL}{2} + \frac{1}{2}\rho S g \left(\frac{M}{\rho S}\right)^2 - 2Mg\frac{M}{\rho S} = \frac{1}{2}\rho S g x^2 - 2M g x$

$x^2 - \frac{4M}{\rho S}x + 3\left(\frac{M}{\rho S}\right)^2 - \frac{ML}{\rho S} = 0$

$\left(x - \frac{2M}{\rho S}\right)^2 = \frac{ML}{\rho S} + \left(\frac{M}{\rho S}\right)^2$

$\therefore x = \frac{2M}{\rho S} + \sqrt{\frac{ML}{\rho S} + \left(\frac{M}{\rho S}\right)^2}$

(3)

釣り合いの位置を円柱が通過するとき速さが最大となる。

よって、円柱下端から水面までの距離が

$\frac{2M}{\rho S}$

の時に答え。

2

(1)

(ア) i (イ) r (ウ) vt

(エ) EBF (オ) CFB (カ) FE (キ) BC (ク) BF

(ただし、(エ) と (オ) は順不同。(カ) と (キ) は順不同)

(2)

(ク) $\frac{1}{v}(\sqrt{h^2+a^2} + \sqrt{h^2+(L-a)^2})$ (コ) $\frac{L}{2}$ (サ) $\frac{L^2}{4} + 2h^2$

(3)

(1) (シ) $d+b$ (ス) $d-y$ (セ) $\sqrt{x^2+(b-y)^2}$ (ソ) $\frac{1}{4b}x^2$

(2) (c)

3

(1)

(ア) $\Delta U_{ij} = Q_{ij} + W_{ij}$	(イ) $\rho_0 + \frac{mg}{S}$	
(ウ) $\frac{3}{2}R(T_B - T_A)$	(エ) 0	(オ) $\frac{3}{2}R(T_B - T_A)$
(カ) $\frac{3}{2}R(T_C - T_B)$	(キ) $-R(T_C - T_B)$	(ク) $\frac{5}{2}R(T_C - T_B)$
(ケ) 0	(コ) $R(T_B - T_A)$	

(2)

(サ) $R(T_A + T_C - T_B - T_D)$
(シ) $\frac{R}{2}(6T_C - 3T_A - 2T_B)$
(ス) $\frac{2(T_A + T_C - T_B - T_D)}{5T_C - 3T_A - 2T_B}$

4

(1)

電荷 $6CE$ [C] エネルギー $3CE^2$ [J]

(2)

(1) A の電位 $\frac{5}{6}E$ [V] B の電位 $\frac{1}{2}E$ [V]

(2) CE [C]

(3) $\frac{5}{2}CE^2$ [J]

(4) 抵抗 R_1 にてジュール熱として消費されたため。

(3)

(1) $\frac{3E}{8R}$ [A] (2) $\frac{LE^2}{32R^2}$ [J]

(4)

(1) U

(2) $-2E$ [V]

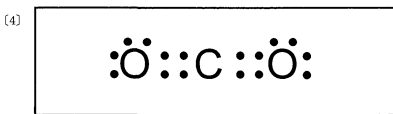
化学
＜ 解答例 ＞

1

(ア) 静電的な引力	(イ) 8	(ウ) 対電子
(エ) 共有電子対	(オ) 電気陰性度	(カ) 電荷

イオン	元素名	元素記号
K ⁺	アルゴン	Ar
Cl ⁻	アルゴン	Ar

答	(1)
理由	同じ電子配置のイオンでは、陽子の数が多いため、静電的な引力によって、イオン半径が小さくなるため。

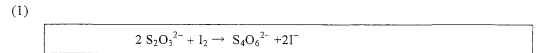


(5) (4), (6), (7), (9)

(6) (2), (3), (5)

2

(1)



(2)

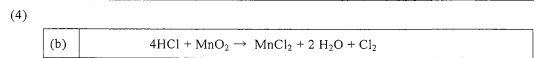
(考え方と計算過程) 滴定に供したチオ硫酸ナトリウムの物質量は、 $0.100\text{ mol/L} \times 40.0\text{ mL} (1\text{L}/1000\text{ mL}) = 4.00 \times 10^{-3}\text{ mol}$ である。
生成するヨウ素の物質量は塩素の物質量と等しいこと、および(1)から、チオ硫酸ナトリウムの物質量は生成した塩素の物質量の二倍になるので、塩素の質量は $35.5 \times 2\text{ g/mol} \times (1/2) \times 4.00 \times 10^{-3} = 1.42 \times 10^{-1}\text{ g}$ と計算でき、答えは $1.4 \times 10^2\text{ mg}$ となる。

(答え) $1.4 \times 10^2\text{ mg}$

(3)

(考え方と計算過程) (2)で求めた塩素を発生させたさらし粉は、 $10.0\text{ g} \times 25.0\text{ mL} / 500\text{ mL} = 0.500\text{ g} = 500\text{ mg}$ だから、有効塩素量は $(142\text{ mg} / 500\text{ mg}) \times 100 = 28.4\%$ と計算できる。答えは有効数字二けただから、28%

(答え) 28 %



(2)

(1)

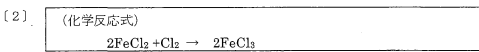
(ア)	Mg	(イ)	Ca	(ウ)	Mg
-----	----	-----	----	-----	----

(2)

(エ)	Ca(OH) ₂	(オ)	CaCO ₃	(カ)	Ca(HCO ₃) ₂
(キ)	1/2	(ク)	2		

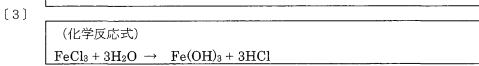
3

(7) 鉄鉄	(i) Fe ₂ O ₃	(j) CO
(8) Fe	(h) CO ₂	



(濃度) 考え方と計算過程
鉄 27.9 g は、 $27.9/55.8 = 1/2 = 0.50\text{ mol}$ 、100 mL 溶液に溶けているから濃度は、10 倍なので、 $0.50 \times 10 = 5.0\text{ mol/L}$

答 5.0 mol/L



(全粒子の質量) 考え方と計算過程
溶液 2.00 mL 中の Fe 物質量は、 $5.0 \times 2.00/1000 = 1.00 \times 10^{-2}\text{ mol}$ 、Fe(OH)₃ のモル質量は、 $55.8 + (16.0 \times 3) \times 3 = 106.8\text{ g/mol}$ 、したがって、 $1.0 \times 10^{-2} \times 106.8 \approx 1.1\text{ g}$

答 1.1 g

(4)

考え方と計算過程
(コロイド粒子一個の質量 ÷ Fe(OH)₃ のモル質量) × アボガドロ数
$$= \frac{3.55 \times 10^{-19}}{106.8} \times 6.02 \times 10^{23} = 2.001 \times 10^8 \approx 2 \times 10^8$$

(h) 2 (i) 3

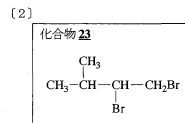
(5)

考え方と計算過程
体心立方格子の一格子あたりの原子数は 2 個。したがって生成した結晶粒子に含まれる結晶格子の数は 1000 個。1 辺あたりの格子数は、 $\sqrt[3]{1000} = 10$ 個。格子一個の長さ a は、原子半径 r と、体心立方格子では $\sqrt{3}a = 4r$ の関係にあるから、 $a = 4r/\sqrt{3}$ 原子半径 $r = 1.3 \times 10^{-10}\text{ m}$ 。よって、 $a = 4 \times 1.3 \times 10^{-10} / 1.7 = 3.058 \times 10^{-10}\text{ m}$ 、この格子が 10 個一辺に並ぶので、 $A = 10a = 10 \times 3.058 \times 10^{-10} = 3.1 \times 10^{-9}\text{ m}$
($a = 4r/\sqrt{3} = 4\sqrt{3}r/3 = 4 \times 1.7 \times 1.3/3 \times 10^{-10} = 2.9466 \times 10^{-10}\text{ m}$ となるので、(j) は 2.9 も正解)

(j) 3.1 (または 2.9) (k) 9

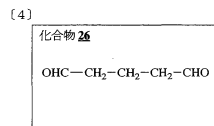
4

アルコール 5 $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-}\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{OH}}{\text{C}}}\text{-CH}_3$	ケトン 18 $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-}\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}\text{-CH}_2\text{-CH}_3$	カルボン酸 19 $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-}\overset{\text{CH}_3}{\text{CH}}\text{-COOH}$	ケトン 20 $\text{CH}_3\text{-}\overset{\text{CH}_3}{\text{CH}}\text{-}\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}\text{-CH}_3$
---	--	---	--



(3)

a: Cl	b: H	c: Cl	d: H
-------	------	-------	------



(5)

考え方と計算過程
化合物 29 の分子量を M とすると、計算式中の K₁ に 5.12 を代入して、 $5.33 - 2.97 = 5.12 \times (9.40/M) \times (1000/100)$
これより、 $M = 188$
27 は、アルデヒド 26 が酸化されたジカルボン酸であり、分子量は 132 である。
アルコール 28 の分子量を M' とすると、 $132 + 2M' - (18 \times 2) = 188$
これより、 $M' = 46$
分子量が 46 のアルコール 28 は、CH₃CH₂OH (エタノール) である。
アルコール 28 の分子量: 46 示性式: CH₃CH₂OH

(6)

平衡がエス	テルがふ	える方	向に	移動	する	ので	、	エ	ス	テ
ルの取	量が増	大する	。							

5

(1) (正反応の活性化エネルギー) (A) (逆反応) (C) (逆反応の活性化エネルギー) (B)

(2) $N_2O_4 = 2NO_2 - 57 \text{ kJ}$

(3) (1) (b) (2) (a) (3) (c)

(4) $N_2O_4 = 1.00 - x \text{ mol}$ $NO_2 = 2x \text{ mol}$

(5) (考え方)
 反応前、および平衡時の N_2O_4 , NO_2 のモル数は次のようになる。

	N_2O_4	NO_2	合計
反応前	1.00	0.00	1.00
平衡時	$1.00 - x$	$2x$	$1.00 + x$

 よって平衡時の全圧を P とすると
 $p_{N_2O_4} = \frac{(1.00 - x)P}{(1.00 + x)}$ $p_{NO_2} = \frac{2xP}{(1.00 + x)}$ (答) $p_{N_2O_4} = \frac{(1.00 - x)P}{(1.00 + x)}$ (答) $p_{NO_2} = \frac{2xP}{(1.00 + x)}$

(6) (考え方と計算過程)
 $K_p = \frac{p_{NO_2}^2}{p_{N_2O_4}} = \frac{\left(\frac{2x}{(1.00 + x)}P\right)^2}{\frac{(1.00 - x)P}{(1.00 + x)}} = \frac{4x^2}{1.00 - x^2} P$ より $P = \frac{1.00 - x^2}{4x^2} K_p$
 $x = 0.400, K_p = 4.14 \times 10^4 \text{ Pa}$ を代入して、 $P = 5.43 \times 10^4 \text{ Pa} = 5.4 \times 10^4 \text{ Pa}$
 $p_{N_2O_4} = \frac{(1.00 - x)P}{(1.00 + x)} = \frac{(1.00 - 0.400) \times 5.43 \times 10^4 \text{ Pa}}{1.00 + 0.400} = 2.33 \times 10^4 \text{ Pa} = 2.3 \times 10^4 \text{ Pa}$ $p_{NO_2} = \frac{2xP}{(1.00 + x)} = \frac{2 \times 0.400 \times 5.43 \times 10^4 \text{ Pa}}{1.00 + 0.400} = 3.10 \times 10^4 \text{ Pa} = 3.1 \times 10^4 \text{ Pa}$
 (答) $P = 5.4 \times 10^4 \text{ Pa}$ (答) $p_{N_2O_4} = 2.3 \times 10^4 \text{ Pa}$ (答) $p_{NO_2} = 3.1 \times 10^4 \text{ Pa}$

(7) (考え方と計算過程)
 $K_p = \frac{4x^2}{1.00 - x^2} P \approx 4x^2 P$ より $x = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{K_p}{P}}$ 今、 $P = 4P$ の時、 $x = x'$ とすると、
 $x' = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{K_p}{4P}} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \sqrt{\frac{K_p}{P}} = \frac{1}{2} x$ (答) $\frac{1}{2}$ 倍

生物

< 解答例 >

1

I
問 1

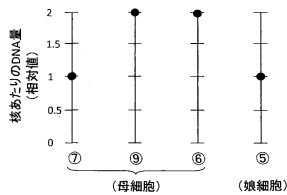
① スクレオチド	② デオキシリボース	③ 二重らせん
④ (相補的) 塩基対	⑤ 間期	⑥ (細胞) 分裂期 (M 期)
⑦ DNA 合成準備期 (G1 期)	⑧ DNA 合成期 (S 期)	⑨ 分裂準備期 (G2 期)

④については「水素結合」も正解とする。

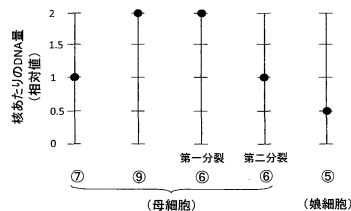
問 2 (1) DNA ポリメラーゼ (DNA 合成酵素) (2) CGTAGTCA

問 3

体細胞分裂



減数分裂



II

問 4 22対

問 5

ヒトの細胞から抽出した酵素は94℃に加熱すると失活するが、温泉由来の細菌から抽出した酵素は加熱しても失活しないため。
--

「失活」という用語については、「活性を失う」、「働きを失う」という表記も正解とする。

III

問 6

(1) (DNA の) 半保存的複製 (法)

(2)

D	N	A	の	2	本	鎖	が	ほ	ど	け	て
1	本	鎖	と	な	り	、	そ	れ	ぞ	れ	が
鋳	型	と	な	っ	て	相	補	的	な	塩	基
配	列	を	持	っ	て	新	し	い	ヌ	ク	レ
チ	ド	鎖	が	合	成	さ	れ	た	た	め	。

2

- 問1 ①同化 ②光 ③化学 ④チラコイド(膜) ⑤グラナ
⑥褐藻 ⑦a ⑧c ⑨ケイ藻
⑨については「ウズベン毛藻」なども正解とする。

問2

- チラコイド以外の場：ストロマ
・光エネルギーの吸収
光合成色素が光エネルギーによって活性化される。
・水の分解
光化学系において水が分解され、水素イオンと電子および酸素が放出される。
・ATPの生成
電子伝達系の過程で放出されるエネルギーを用いてADPからATPを合成する。
・二酸化炭素の固定
カルビン・ベンソン回路において取り込んだ二酸化炭素を還元し有機物を合成する。

問3

- (1) 光を当てた実験では好気性細菌がアオミドロの葉緑体の部分に多く集まった。プリズムを用いた実験では青紫色と赤色の光が照射された部分に好気性細菌が多く集まった。以上の結果、光合成は葉緑体において、青紫および赤色の光を利用して行われていることが明らかになった。
(2) ア、ウ
(3) ・呼吸にデンプンが利用されるため
・葉以外の場所にデンプンが転流するため

- 問4 緑藻Bは緑藻Aに比べて500から650nm付近の光の吸収量が大きく、緑色光はこの範囲に含まれる。海面から20mの地点では主に緑色光が到達しており、この地点では緑藻Bの方が緑藻Aと比べてより効率よく光を吸収することができ、その深さでも光合成を行い生息することが可能であると考えられるため。

4

- 問1 ①組織(系) ②葉 ③体細胞 ④胚軸 ⑤珠皮

問2

- (1) オーキシン(インドール酢酸も可とする)
(2) ア ○ イ × ウ ○

問3

- ウ
(結果と理由)
ジャガイモの表面は緑色になるが、サツマイモ表面の色は変化しない。ジャガイモは茎の器官なので、光があたると葉緑体が発達して表面が緑色になる。一方、サツマイモは根の器官のため葉緑体が形成されない。

問4

- (1) 花柱を除去した場所に虫などによって花粉が付着すると、受精し種子が形成され、結果に誤りが生じるから。
(2) 受精しなくても、受粉だけで果実が形成される性質をもっている。

問5

- 種皮、子房、果皮

3

問1

- ①内部 ②外部 ③視床下部 ④延髄
⑤脊髄 ⑥副交感 ⑦交感

問2

- ⑦血小板 ④白血球 ②赤血球

問3

- (1) 1) a 2) a 3) a 4) a 5) b 6) c 7) b
(2) 粘性が高くなる。

問4

- 外界の温度上昇を体温調節中枢が感知し、自律神経系を通して皮膚の血管拡張と発汗が促進されて、からだの体温が下がる。

問5

- 互いにきつ抗する関係(「互いに対抗する関係」なども可とする。)

5

I

- 問1 ①受容器 ②感覚神経 ③運動神経 ④反射弓
⑤反射 ⑥大脳 ⑦行動圏

(①は感覚器も正解とする。⑤は条件反射、かき刺激も正解とする)

問2

- (1) A, B
(2) ①
(3) 大きな集団で生活するミツバチやアリは、女王、ワーカー、兵隊などに役割分化しており、採食、巣作り、育児、防衛など形態や行動が特殊化し、またフェロモンによるコミュニケーション手段を発達させている。

II

問3

		○
○		
	○	
○	○	○

- 問4 順位が安定することで、無益な争いにかかるコストが減少する。

英語
＜ 解答例 ＞

-
- [1] 科学者とは、新たな科学的知識を切り開くことに貢献するような研究を行う人である。(39字)
- [2] 今までに存在した全科学者のうち現在生きている人が90パーセント以上を占めること。(40字)
- [3] 科学的に得られた知見の集積を持っていてそれを用いることは、たとえどんなに正確で有用なものであったとしても、それだけでは人が科学者となるには不十分である。
-
- [1] (X) obvious (Y) different
- [2] 哺乳動物の中でもイヌとノミほどの極端なサイズの幅が見られるが、それでも全ての哺乳動物の体の設計は脳も含めて驚くほどに似ている。
- [3] (a) small (b) Large (c) large (d) small (e) Large
- [4] 2 5

-
- [1]
- ① busy ; engaged
② message
③ in movie theaters ④ on a bus
※ ③, ④は順不同、他の正解もあり。
⑤ disturb ; bother
※ 他の正解もあり。
- [2]
- X
I expect the bills to be quite expensive. Also, I don't intend to stay here for that long. (19 words)
- Y
With a cell phone, you can contact friends or family members. Having a cell phone makes it easier when scheduling an appointment. It also has so many useful functions and even allows you to take pictures and access the Internet. (40 words)

- 1 -

- 2 -

私費外国人留学生

日本語
＜ 解答例 ＞

-
- 商品が売れた数で考える
 - (1) ポケットドルツ
(2) 電動歯ブラシ市場規模が前年比2.5倍になった。
 -
-
- | 年 | 売上げ比率 |
|-------|-------|
| 2009年 | 1.0 |
| 2010年 | 2.5 |
4. がりけれどものに～
- (1) 外出先で歯みがきをする人が約7割いるのに、その98%が手みがきだということ
(2) 外で歯みがきをする女性のほとんどが、電動歯ブラシを買うだろうという予想
 - 持ち歩ける電動歯ブラシ
 - 女性が持ち歩いて、外出先でお昼ご飯を食べたあと、歯を磨くときに使うという意味 (38文字)

-
- 大都市の港では、街の光に紛れて灯台の光が見えにくいから(27文字)
 - 埋もれる、埋もれてしまう、(光に) 紛れる
 - 大都市の港が多くあるため必要となった研究
 -
-
- <通常の灯台> 光→
- <フリッカ灯火の灯台>光→
- 煩わしい
 - ①点灯と消灯を素早く繰り返せる
②明るくする必要がないので省エネ効果が期待できる
 - 人が不快を感じるちらつく光を、目立たせるために使うこと (27文字)