

# 入試情報

## 平成20年度入試

### 平成20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20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 (18・19・20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20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20年度入学試験問題

- ① 一般選抜前期日程 ..... 23
- ② 一般選抜後期日程 ..... 33
- ③ 特別選抜 ..... 39

### 入試Q&A

..... 42



## 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21年度入学試験日程 (予定)

日程		出願期間	試験期日	合格発表	入学手続期限
一般 選 抜	前 期 日 程	平成21年 1月26日(月) }	2月25日(水)	3月7日(土)	3月15日(日)
	後 期 日 程	平成21年 2月4日(水)	3月12日(木)	3月21日(土)	3月27日(金)
特 別 選 抜	推 薦 入 学 I	平成20年11月4日(火) } 平成20年11月7日(金)	書類選考 11月14日(金) 最終選考 11月25日(火)	12月12日(金)	2月15日(日)
	推 薦 入 学 II	平成21年 1月16日(金) } 平成21年 1月22日(木)	/	2月10日(火)	2月15日(日)
	帰 国 子 女	平成20年11月4日(火) } 平成20年11月7日(金)	11月25日(火)	12月12日(金)	2月15日(日)
	社 会 人	平成20年11月4日(火) } 平成20年11月7日(金)	11月25日(火)	12月12日(金)	2月15日(日)
	私費外国人留学生	平成21年 1月26日(月) } 平成21年 2月4日(水)	2月25日(水) } 2月26日(木)	3月7日(土)	3月27日(金)

※平成21年度入学試験日程は予定ですので、一般選抜学生募集要項および特別選抜学生募集要項で確認してください。

# 平成20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 選 抜		特 別 選 抜				
			前期	後期	推薦入学Ⅰ	推薦入学Ⅱ	帰国子女	社会人	私費外国人留学生
出 願 期 間			1月28日～2月6日		11月1日～11月7日	1月18日～1月24日	11月1日～11月7日	11月1日～11月7日	1月28日～2月6日
選 抜 期 日			2月25日	3月12日	11月27日	/	11月27日	11月27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	16人	募集 しない	3人	※	※	※
	応 用 生 物 科 学 科	71人	47人	20人		4人	※	※	※
	環 境 資 源 科 学 科	61人	41人	17人		3人	※	※	※
	地 域 生 態 シ ス テ ム 学 科	76人	50人	22人		4人	※	※	※
	獣 医 学 科	35人	25人	8人		2人	※	募集 しない	※
	学 部 計	300人	201人	83人	/	16人	/	/	/
工 学 部	生 命 工 学 科	77人	48人	24人	募集 しない	5人	※	募集 しない	※
	応 用 分 子 化 学 科	46人	28人	12人	募集 しない	6人	※		※
	有 機 材 料 化 学 科	41人	25人	10人	5人	1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	5人	※		※
	物 理 シ ス テ ム 工 学 科	56人	36人	13人	2人	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	40人	16人	募集 しない	6人	※		※
学 部 計	521人	331人	140人	10人	40人	/	/	/	
合 計		821人	532人	223人	10人	56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、帰国子女および社会人特別選抜の若干名を含みます。

③ 推薦入学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20年度入学試験概要

## ② 試験科目・配点・時間等 (一般選抜)

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
	地歴・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
	地歴・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		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			

・「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) または 小 論 文	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) 小論文 (自然科学 (理科) に関する題目について論述)	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 または 情 報		120分	400	
	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	理科 (物理) または情報から1教科				
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		
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	1,900
	物 理 ・ 数 学 または 化 学 ・ 数 学	物理・数学 化学・数学	150分	600	
	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					

(特別選抜)  
 ■ 推薦入学Ⅰ

学部	学 科	出 願 資 格 等
工 学 部	有 機 材 料 化 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 高等学校または中等教育学校を平成20年3月卒業見込みの者 ② 学校教育法施行規則第61条の2第3項等の規定により、平成19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20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
	化 学 シ ス テ ム 工 学 科	
	物 理 シ ス テ ム 工 学 科	

■ 推薦入学Ⅱ

学部	学 科	出 願 資 格 等
農 学 部	生 物 生 産 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 高等学校または中等教育学校を平成20年3月卒業見込みの者 ② 学校教育法施行規則第61条の2第3項等の規定により、平成19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20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20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
	応 用 生 物 科 学 科	
	環 境 資 源 科 学 科	
	地 域 生 態 シ ス テ ム 学 科	
	獣 医 学 科	
工 学 部	生 命 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 高等学校または中等教育学校を平成19年3月から平成20年3月までに卒業または卒業見込みの者 ② 学校教育法施行規則第61条の2第3項等の規定により、平成18年度または平成19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19年3月に修了した者または平成20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20年度大学入試センター試験で、当該学部・学科が指定する教科・科目を受験する者 (4) 合格した場合には、必ず入学することを確約できる者
	応 用 分 子 化 学 科	
	有 機 材 料 化 学 科	
	化 学 シ ス テ ム 工 学 科	
	機 械 シ ス テ ム 工 学 科	
	物 理 シ ス テ ム 工 学 科	
	電 気 電 子 工 学 科	
情 報 工 学 科		

## 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、調査書により行います。
- 最終選考  
書類選考に合格した者に対して小論文・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、調査書で総合評価します。

全学科5教科7科目

学 科 名	大学入試センター試験で受験を課する教科・科目名		配 点
全 学 科	国 語	国語	100
	地歴・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

●大学入試センター試験の成績、推薦書、志望理由書、調査書で総合評価します。

全学科5教科7科目

学 科 名	大学入試センター試験で受験を課する教科・科目名		配 点
全 学 科	国 語	国語	200
	地歴・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	
			合計900

## 平成20年度入学試験概要

### ■ 帰国子女特別選抜

学部	学 科	出 願 資 格 等
農学部	全 学 科	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（保護者が先に帰国した場合は、その後の滞在が1年未満）で出願資格を満たす者が対象となります。 出願資格等の詳細は、特別選抜学生募集要項で確認してください。
工学部	全 学 科	

### ■ 社会人特別選抜

学部	学 科	出 願 資 格 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	平成20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。出願資格等の詳細は、特別選抜募集要項で確認してください。 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20年3月卒業見込みの者 ② 通常の課程による12年の学校教育を修了した者 ③ 学校教育法施行規則第69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

### ■ 私費外国人留学生特別選抜

学部	学 科	出 願 資 格 等
農学部	全 学 科	次のすべてに該当する者を対象にしていますが、詳細は、特別選抜学生募集要項で確認してください。 ① 日本国籍を有しない者（日本国永住許可を得ている者は除く。） ② 入学に支障のない在留資格を有する者 ③ 平成19年度日本留学試験を受験した者 ④ 英語検定試験 農学部：次の英語検定試験のいずれかの基準を満たしている者 TOEFL 470点以上（Paper-Based）、150点以上（Computer-Based）、 52点以上（Internet-Based） TOEIC 500点以上 工学部：TOEFLまたはTOEICを受験した者 ⑤ 外国で12年の学校教育の課程を修了または修了見込みの者
工学部	全 学 科	



## 選 抜 方 法

大学入試センター試験を免除し、基礎学力テスト、小論文、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、基礎学力テスト、小論文、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20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）（18・19・20年度）

（総表）

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
		H18	H19	H20	H18	H19	H20	H18	H19	H20	H18	H19	H20	H18	H19	H20	H18	H19	H20	
農 学 部	生物生産学科	57	57	57	252	302	385	170	209	289	69	73	66	62	67	60	4.4	5.3	6.8	
	応用生物科学科	71	71	71	495	406	501	379	298	384	88	94	95	72	82	80	7.0	5.7	7.1	
	環境資源科学科	61	61	61	289	302	343	211	209	260	80	79	79	74	70	74	4.7	5.0	5.6	
	地域生態システム学科	76	76	76	336	444	446	245	333	336	95	95	101	91	81	93	4.4	5.8	5.9	
	獣医学科	35	35	35	469	502	487	405	438	423	40	40	39	40	38	39	13.4	14.3	13.9	
	学 部 計	300	300	300	1,841	1,956	2,162	1,410	1,487	1,692	372	381	380	339	338	346	6.1	6.5	7.2	
工 学 部	生命工学科	77	77	77	737	544	606	574	392	457	98	94	93	80	80	80	9.6	7.1	7.9	
	応用分子化学科	46	46	46	210	222	237	140	157	177	62	55	58	50	53	51	4.6	4.8	5.2	
	有機材料化学科	41	41	41	196	173	250	157	128	178	54	49	49	49	45	44	4.8	4.2	6.1	
	化学システム工学科	35	35	35	206	149	167	151	105	134	43	44	40	40	38	36	5.9	4.3	4.8	
	機械システム工学科	116	116	116	683	655	679	529	473	490	136	135	134	124	120	117	5.9	5.6	5.9	
	物理システム工学科	56	56	56	177	216	225	126	163	169	71	68	70	61	61	63	3.2	3.9	4.0	
	電気電子工学科	88	88	88	322	326	319	233	230	228	104	103	99	94	97	88	3.7	3.7	3.6	
	情報工学科	62	62	62	263	233	317	210	169	229	74	76	72	70	69	66	4.2	3.8	5.1	
	学 部 計	521	521	521	2,794	2,518	2,800	2,120	1,817	2,062	642	624	615	568	563	545	5.4	4.8	5.4	
合 計		821	821	821	4,635	4,474	4,962	3,530	3,304	3,754	1,014	1,005	995	907	901	891	5.6	5.4	6.0	

(一般選抜)

学部	学 科	募集人員			志願者数			受験者数			合格者数			入学者数				
			H18	H19	H20	H18	H19	H20	H18	H19	H20	H18	H19	H20	H18	H19	H20	
農 学 部	生物生産学科	前期	38	38	38	101	124	169	88	109	160	42	46	45	38	43	42	
		後期	16	16	16	132	135	180	63	57	93	18	18	16	15	15	13	
		合計	54	54	54	233	259	349	151	166	253	60	64	61	53	58	55	
	応用生物科学科	前期	47	47	47	207	171	229	190	150	208	53	57	59	46	50	50	
		後期	20	20	20	223	188	211	124	101	115	22	27	27	13	22	21	
		合計	67	67	67	430	359	440	314	251	323	75	84	86	59	72	71	
	環境資源科学科	前期	41	41	41	140	116	152	123	104	138	49	51	48	45	49	45	
		後期	17	17	17	114	152	137	53	71	68	17	17	19	15	10	17	
		合計	58	58	58	254	268	289	176	175	206	66	68	67	60	59	62	
	地域生態システム学科	前期	50	50	50	134	185	201	117	174	180	58	61	69	55	54	64	
		後期	22	22	22	156	208	183	83	108	94	23	26	22	22	19	19	
		合計	72	72	72	290	393	384	200	282	274	81	87	91	77	73	83	
	獣医学科	前期	25	25	25	243	253	251	226	233	234	29	25	25	29	24	25	
		後期	8	8	8	183	202	182	136	158	135	8	9	8	8	8	8	
		合計	33	33	33	426	455	433	362	391	369	37	34	33	37	32	33	
	学 部 計	前期	201	201	201	825	849	1,002	744	770	920	231	240	246	213	220	226	
		後期	83	83	83	808	885	893	459	495	505	88	97	92	73	74	78	
		合計	284	284	284	1,633	1,734	1,895	1,203	1,265	1,425	319	337	338	286	294	304	
	工 学 部	生命工学科	前期	48	48	48	349	245	292	326	223	276	58	60	56	48	54	49
			後期	24	24	24	337	260	274	197	130	141	35	28	31	27	21	25
			合計	72	72	72	686	505	566	523	353	417	93	88	87	75	75	74
応用分子化学科		前期	28	28	28	86	98	101	75	84	89	44	36	33	37	35	29	
		後期	12	12	12	115	109	114	56	58	66	12	12	18	7	11	15	
		合計	40	40	40	201	207	215	131	142	155	56	48	51	44	46	44	
有機材料化学科		前期	25	25	25	89	82	85	80	74	78	31	26	28	28	24	26	
		後期	10	10	10	82	60	146	53	23	81	10	10	11	8	8	8	
		合計	35	35	35	171	142	231	133	97	159	41	36	39	36	32	34	
化学システム工学科		前期	20	20	20	72	65	73	67	57	70	25	25	23	22	21	21	
		後期	10	10	10	107	68	71	57	32	41	11	14	11	11	12	9	
		合計	30	30	30	179	133	144	124	89	111	36	39	34	33	33	30	
機械システム工学科		前期	80	80	80	358	285	283	329	263	267	86	80	80	77	74	75	
		後期	31	31	31	281	323	358	156	163	185	35	45	45	33	37	34	
		合計	111	111	111	639	608	641	485	426	452	121	125	125	110	111	109	
物理システム工学科		前期	36	36	36	83	113	116	73	106	108	49	44	46	43	40	40	
		後期	13	13	13	82	89	99	41	43	51	13	18	18	10	15	17	
		合計	49	49	49	165	202	215	114	149	159	62	62	64	53	55	57	
電気電子工学科		前期	57	54	54	163	154	161	146	134	143	74	65	61	68	61	58	
		後期	19	24	24	136	138	138	66	62	65	19	24	25	15	22	18	
		合計	76	78	78	299	292	299	212	196	208	93	89	86	83	83	76	
情報工学科	前期	37	40	40	141	118	146	132	105	131	47	40	42	44	35	40		
	後期	15	16	16	98	92	140	54	41	67	18	25	16	17	24	13		
	合計	52	56	56	239	210	286	186	146	198	65	65	58	61	59	53		
学 部 計	前期	331	331	331	1,341	1,160	1,257	1,228	1,046	1,162	414	376	369	367	344	338		
	後期	134	140	140	1,238	1,139	1,340	680	552	697	153	176	175	128	150	139		
	合計	465	471	471	2,579	2,299	2,597	1,908	1,598	1,859	567	552	544	495	494	477		

平成20年度入学試験結果

(特別選抜)

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		
			H18	H19	H20	H18	H19	H20	H18	H19	H20	H18	H19	H20	H18	H19	H20
推薦入学Ⅰ	工学部	有機材料化学科	5	5	5	15	20	8	14	20	8	7	9	5	7	9	5
		化学システム工学科	3	3	3	15	9	8	15	9	8	4	3	3	4	3	3
		物理システム工学科	2	2	2	5	4	3	5	4	3	5	3	2	5	3	2
		電気電子工学科	5			8			6			1			1		
		情報工学科	5			6			6			4			4		
		学部計	20	10	10	49	33	19	46	33	19	21	15	10	21	15	10
推薦入学Ⅱ	農学部	生物生産学科	3	3	3	18	41	34	18	41	34	9	9	5	9	9	5
		応用生物科学科	4	4	4	62	46	60	62	46	60	11	10	9	11	10	9
		環境資源科学科	3	3	3	33	34	53	33	34	53	12	11	11	12	11	11
		地域生態システム学科	4	4	4	43	50	62	43	50	62	14	8	10	14	8	10
		獣医学科	2	2	2	42	41	52	42	41	52	2	4	5	2	4	5
		学部計	16	16	16	198	212	261	198	212	261	48	42	40	48	42	40
	工学部	生命工学科	5	5	5	51	36	37	51	36	37	5	5	5	5	5	5
		応用分子化学科	6	6	6	9	15	21	9	15	21	6	7	7	6	7	7
		有機材料化学科	1	1	1	9	11	11	9	11	11	6	4	5	6	4	5
		化学システム工学科	2	2	2	11	5	13	11	5	13	2	2	2	2	2	2
		機械システム工学科	5	5	5	38	42	35	38	42	35	12	9	8	12	9	8
		物理システム工学科	5	5	5	6	10	7	6	10	7	3	3	4	3	3	4
		電気電子工学科	7	10	10	13	31	19	13	31	19	9	12	12	9	12	12
		情報工学科	5	6	6	16	22	28	16	22	28	5	10	11	5	10	11
学部計	36	40	40	153	172	171	153	172	171	48	52	54	48	52	54		
帰国子女	農学部	生物生産学科				0	2	0	0	2	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	2	0	1	2	0	1	1	0	0	1	0	
		環境資源科学科				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		地域生態システム学科				2	1	0	2	1	0	0	0	0	0	0	
		獣医学科				1	6	2	1	6	2	1	2	1	1	2	
		学部計				5	9	3	5	9	3	2	2	1	2	2	
	工学部	生命工学科				0	3	3	0	3	3	0	1	1	0	0	
		応用分子化学科				0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	
		有機材料化学科				1	0	0	1	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	1	2	2	1	2	2	1	0	1	1	0	
		機械システム工学科				6	5	3	6	5	3	3	1	1	2	0	
		物理システム工学科				1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	
		電気電子工学科				2	3	1	2	3	1	1	2	1	1	2	
		情報工学科				2	1	3	2	1	3	0	1	3	0	0	
学部計				13	14	13	13	14	13	6	5	7	4	2			
社会人	農学部	生物生産学科				1	0	2	1	0	2	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	1	1	0	1	1	0	1	0	0			
		環境資源科学科				2	0	1	2	0	1	2	0	1			
		地域生態システム学科				1	0	0	0	0	0	0	0	0			
		学部計				5	1	3	4	1	3	3	0	1			
私費外国人留学生	農学部	生物生産学科				0	0	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	2	1	0	2	1	0	0	0			
		環境資源科学科				0	0	3	0	0	2	0	0	0			
		地域生態システム学科				0	2	0	0	2	0	0	2	0			
		獣医学科				1	0	0	1	0	0	0	0	0			
		学部計				1	4	4	1	4	3	0	2	0			
	工学部	生命工学科				6	4	5	6	4	5	1	0	0	0		
		応用分子化学科				2	1	2	2	1	1	0	0	1			
		有機材料化学科				2	1	3	1	1	3	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	3	1	6	3	1	5	0	1	2			
		機械システム工学科				3	2	5	3	2	5	1	0	2			
		物理システム工学科				1	0	0	1	0	0	1	0	0			
		電気電子工学科				4	4	7	3	4	6	0	2	1			
		情報工学科				6	2	5	5	2	5	1	0	2			
学部計				27	15	33	24	15	30	4	3	8					

② 合格最高・最低・平均点 (科目別・第1志望合格者)

(一般選抜・個別学力検査)

日程	学部	学 科	数 学			理 科			英 語		
			最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均
前期 日程	農学部	生物生産学科	196	100	156.4	180	116.1	151.3	176	92	129.5
		応用生物科学科	198	75	148.7	200	130.9	154.6	180	98	134.4
		環境資源科学科	200	90	158.5	190	112.9	154.9	156	90	129.3
		地域生態システム学科	198	90	153.6	191	115.5	157.1	176	92	133.5
		獣医学科	200	160	188.0	200	147	173.0	184	124	151.0
		学部計	200	75	157.8	200	112.9	156.7	184	90	134.0
	工学部	生命工学科	400	230	342.6	388	231	315.2	160	80	127.1
		応用分子化学科	396	210	309.0	400	262.5	311.0	152	86	121.7
		有機材料化学科	396	236	330.0	360	252	308.2	160	78	119.3
		化学システム工学科	390	230	312.6	390	230.1	296.7	148	70	117.7
		機械システム工学科	396	230	326.0	400	214	324.4	164	66	114.3
		物理システム工学科	396	180	300.5	400	180	326.9	154	62	110.2
		電気電子工学科	386	200	312.7	390	204	312.4	154	70	112.2
		情報工学科	396	170	309.4	380	248	321.1	152	70	109.3
学部計	400	170	320.5	400	180	317.2	164	62	116.2		
日程	学部	学 科	英 語			小 論 文			物理・数学、化学・数学		
			最高	最低	平均	最高	最低	平均	最高	最低	平均
後期 日程	農学部	生物生産学科	362	294	332.0	354	310	332.0			
		応用生物科学科	376	302	338.0	352	272	312.0			
		環境資源科学科	366	290	328.0	316	300	308.0			
		地域生態システム学科	386	266	337.5	322	298	310.0			
		獣医学科	382	340	356.3	350	318	334.0			
		学部計	386	266	336.1	354	272	319.2			
	工学部	生命工学科	374	232	315.8				574	350	475.1
		応用分子化学科	364	266	315.0				532.5	392	456.2
		有機材料化学科	332	232	288.4				538	408	478.2
		化学システム工学科	286	232	265.6				492	428	454.4
		機械システム工学科	354	238	302.8				590.4	405.3	483.5
		物理システム工学科	338	270	303.1				530.5	373.7	439.2
		電気電子工学科	356	196	273.0				600	399.4	510.1
		情報工学科	338	228	288.3				549.9	381.6	470.6
学部計	374	196	300.6	600	350	475.2					

# 平成20年度入学試験結果

## (一般選抜・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	188	115	155.4	94	56	79.7	100	62	89.0	89	48	70.0	97	45	82.0	200	128	164.1	
		応用生物科学科	188	117	156.1	98	65	80.3	100	68	89.0	95	52	73.4	100	56	85.2	200	139.2	171.9	
		環境資源科学科	192	105	154.0	97	45	79.2	100	65	86.6	92	48	73.5	100	63	83.5	190.4	123.2	165.5	
		地域生態システム学科	193	90	151.5	92	46	77.8	100	62	88.8	95	43	69.9	100	58	82.5	188.8	121.6	167.1	
		獣医学科	190	129	161.9	95	59	84.2	100	88	97.1	97	61	84.8	100	77	92.7	200	163.2	183.5	
		学部計	193	90	155.1	98	45	79.8	100	62	89.4	97	43	73.2	100	45	84.4	200	121.6	169.1	
	工学部	生命工学科	182	79	140.9	90	49	72.6	100	57	88.2	92	44	71.7	100	59	82.7	187.2	118.4	156.9	
		応用分子化学科	180	110	142.1	88	47	71.1	98	57	82.7	81	48	68.3	100	65	80.7	174.4	131.2	153.1	
		有機材料化学科	177	93	136.1	100	52	75.2	98	60	79.0	85	54	69.2	100	61	81.7	180.8	116.8	149.2	
		化学システム工学科	196	94	147.7	89	62	74.8	97	55	82.5	87	44	64.8	98	56	78.0	177.6	99.2	149.6	
		機械システム工学科	171	95	136.2	98	50	72.9	100	51	86.3	94	47	68.6	100	41	80.2	187.2	108.8	152.5	
		物理システム工学科	184	86	136.7	90	51	72.4	98	53	80.0	89	37	64.0	96	48	76.1	179.2	97.6	146.8	
		電気電子工学科	184	77	132.7	89	48	71.6	100	31	83.0	89	50	66.8	96	32	76.0	185.6	100.8	150.9	
		情報工学科	181	62	138.2	94	57	74.2	100	58	86.5	94	49	67.1	100	44	77.1	177.6	105.6	150.6	
	学部計	196	62	137.9	100	47	72.9	100	31	84.6	94	37	68.0	100	32	79.2	187.2	97.6	151.9		
	後期 日程	農学部	生物生産学科	184	128	160.3	90	60	80.0	100	64	86.9	85	44	71.6	96	61	80.0	193.6	137.6	169.1
			応用生物科学科	195	124	167.2	95	66	82.1	100	49	89.0	98	46	74.2	100	72	86.6	193.6	147.2	180.6
			環境資源科学科	186	134	160.5	94	62	79.8	100	72	90.7	95	56	78.0	95	64	82.1	184	145.6	169.6
地域生態システム学科			192	140	165.4	94	53	82.4	100	73	88.3	91	42	67.3	100	61	84.5	193.6	163.2	180.9	
獣医学科			184	151	171.1	89	74	79.9	100	86	95.4	97	66	84.3	100	86	91.8	196.8	168	182.4	
学部計			195	124	164.5	95	53	81.1	100	49	89.4	98	42	73.8	100	61	84.5	196.8	137.6	176.6	
工学部		生命工学科	189	125	161.0	91	41	77.7	100	71	89.7	96	45	75.9	100	61	85.9	195.2	145.6	170.3	
		応用分子化学科	176	113	147.9	98	64	79.3	100	74	89.4	97	57	72.9	97	73	84.0	188.8	145.6	171.5	
		有機材料化学科	187	125	152.0	94	66	79.5	97	72	87.4	89	57	70.6	100	68	84.9	166.4	124.8	148.3	
		化学システム工学科	169	118	150.4	87	62	74.4	100	58	85.8	89	40	73.0	96	66	83.1	185.6	156.8	167.7	
		機械システム工学科	184	108	150.7	97	60	76.9	100	49	85.1	88	54	72.6	98	53	81.9	190.4	118.4	162.9	
		物理システム工学科	175	97	139.6	85	51	68.3	95	72	86.6	91	54	70.9	95	60	79.7	174.4	132.8	156.1	
		電気電子工学科	190	108	141.1	88	64	77.1	97	56	84.5	78	58	66.7	96	65	81.6	180.8	131.2	158.1	
		情報工学科	164	125	145.6	89	51	71.8	100	73	91.2	90	54	73.4	100	64	81.8	184	128	160.8	
		学部計	190	97	150.6	98	41	76.4	100	49	87.5	97	40	72.7	100	53	83.1	195.2	118.4	163.6	

③ 志願者・合格者の男女比(%)【総表】 (外国人留学生は除きます。)

● 農学部

	男		女	
	志願者	合格者	志願者	合格者
生物生産学科	57.9%	223人	42.1%	162人
	51.5%	34人	48.5%	32人
応用生物科学科	54.1%	271人	45.9%	230人
	56.8%	54人	43.2%	41人
環境資源科学科	62.7%	215人	37.3%	128人
	62.0%	49人	38.0%	30人
地域生態システム学科	48.2%	215人	51.8%	231人
	53.5%	54人	46.5%	47人
獣医学科	47.6%	232人	52.4%	255人
	69.2%	27人	30.8%	12人
学部計	53.5%	1,156人	46.5%	1,006人
	57.4%	218人	42.6%	162人

● 工学部

	男		女	
	志願者	合格者	志願者	合格者
生命工学科	67.2%	407人	32.8%	199人
	63.4%	59人	36.6%	34人
応用分子化学科	78.1%	185人	21.9%	52人
	81.0%	47人	19.0%	11人
有機材料化学科	74.4%	186人	25.6%	64人
	65.3%	32人	34.7%	17人
化学システム工学科	67.7%	113人	32.3%	54人
	52.5%	21人	47.5%	19人
機械システム工学科	91.3%	620人	8.7%	59人
	94.0%	126人	6.0%	8人
物理システム工学科	85.8%	193人	14.2%	32人
	92.9%	65人	7.1%	5人
電気電子工学科	95.9%	306人	4.1%	13人
	90.9%	90人	9.1%	9人
情報工学科	83.3%	264人	16.7%	53人
	86.1%	62人	13.9%	10人
学部計	81.2%	2,274人	18.8%	526人
	81.6%	502人	18.4%	113人

④ 志願者・合格者の現浪比(%)【総表】 (外国人留学生は除きます。)

● 農学部

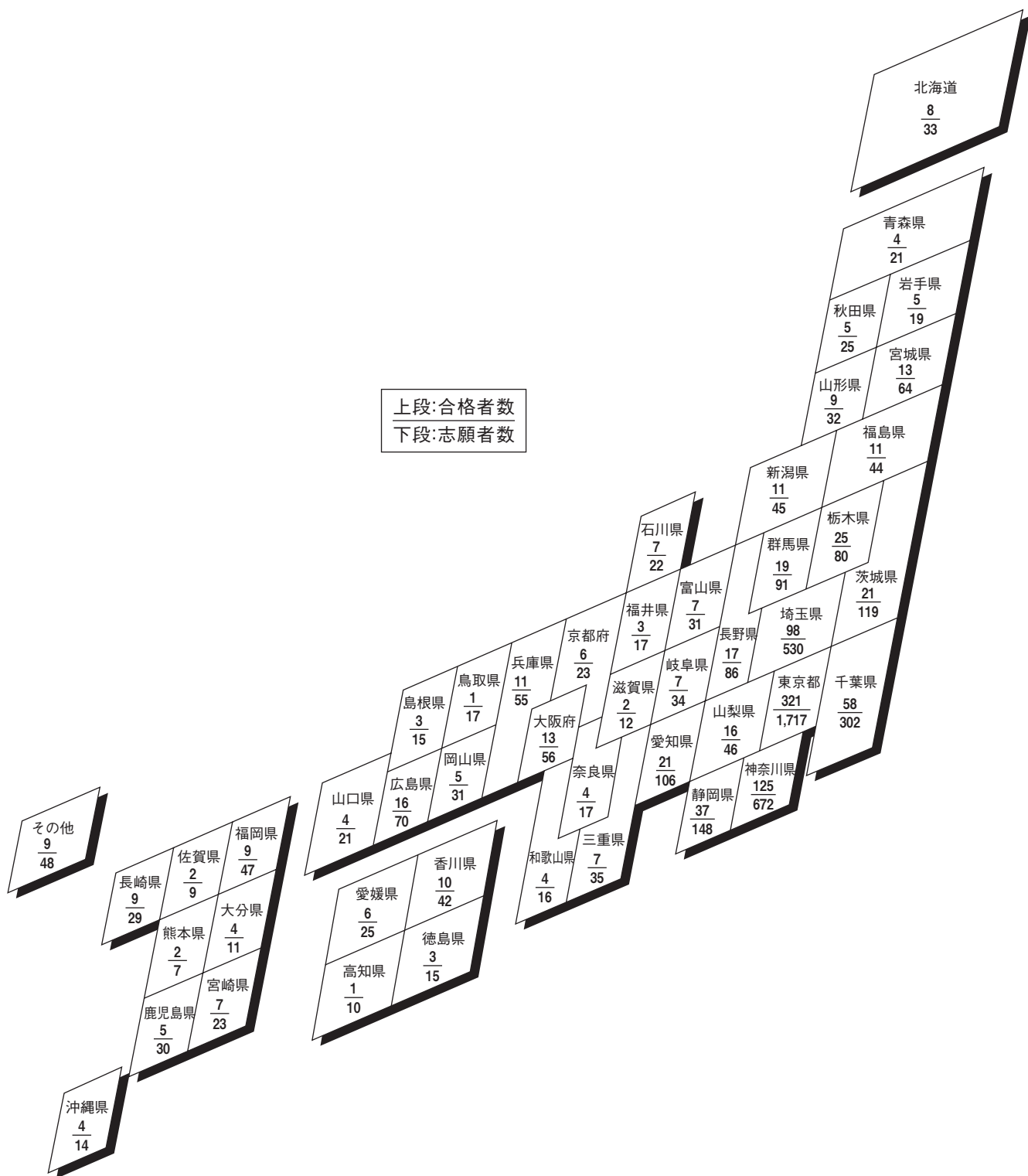
	現役		浪人	
	志願者	合格者	志願者	合格者
生物生産学科	69.4%	267人	30.6%	118人
	66.7%	44人	33.3%	22人
応用生物科学科	75.6%	379人	24.4%	122人
	70.5%	67人	29.5%	28人
環境資源科学科	76.4%	262人	23.6%	81人
	72.2%	57人	27.8%	22人
地域生態システム学科	78.5%	350人	21.5%	96人
	74.3%	75人	25.7%	26人
獣医学科	62.0%	302人	38.0%	185人
	43.6%	17人	56.4%	22人
学部計	72.2%	1,560人	27.8%	602人
	68.4%	260人	31.6%	120人

● 工学部

	現役		浪人	
	志願者	合格者	志願者	合格者
生命工学科	66.0%	400人	34.0%	206人
	65.6%	61人	34.4%	32人
応用分子化学科	74.3%	176人	25.7%	61人
	67.2%	39人	32.8%	19人
有機材料化学科	65.6%	164人	34.4%	86人
	75.5%	37人	24.5%	12人
化学システム工学科	77.2%	129人	22.8%	38人
	82.5%	33人	17.5%	7人
機械システム工学科	69.7%	473人	30.3%	206人
	72.4%	97人	27.6%	37人
物理システム工学科	64.0%	144人	36.0%	81人
	64.3%	45人	35.7%	25人
電気電子工学科	71.5%	228人	28.5%	91人
	76.8%	76人	23.2%	23人
情報工学科	68.1%	216人	31.9%	101人
	62.5%	45人	37.5%	27人
学部計	68.9%	1,930人	31.1%	870人
	70.4%	433人	29.6%	182人

⑤ 志願者・合格者の都道府県別調べ [総表]

(外国人留学生は除きます。)





# 平成20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 (一般選抜)

採点・評価のポイントと方法	
<p>大学入試センター試験の得点と個別学力試験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。 なお、農学部後期日程における小論文については、理解、論理的思考、記述等に関する能力について評価します。</p>	
合否判定について	
<p>1) 調査書の取扱いについて</p> <p>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。</p> <p>2) 農学部</p> <p>① 第1志望者どうしあるいは第2志望者どうしの合否判定は、基本的には総合点の高い順から合格とします。 ② 前期日程の第2志望の合否判定の取扱いは、第1志望者を優先し、第1志望者の総合点に1.05の係数を乗じた数値と第2志望者の総合点とを比較して判定します。 なお、生物生産学科および応用生物科学科は、第2志望として受け入れる人数に次の制限を設けています。 生物生産学科：4人以下 応用生物科学科：5人以下 ③ 同点者を合格者と不合格者に分けることは行いません。</p> <p>3) 工学部</p> <p>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。</p>	

## (特別選抜)

選抜種類	採点・評価のポイントと方法	合否判定について
農学部	推薦入学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	基礎学力テスト、小論文、面接、成績証明書等により評価します。
	社会人	基礎学力テスト、小論文、面接、志望理由書、調査書等により評価します。
	私費外国人留学生	学力検査、面接、日本留学試験の成績により評価します。その他の提出書類は参考資料とします。
工学部	推薦入学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る最終選考により評価します。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。
	推薦入学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	小論文、面接および志望理由書により評価します。簡単な基礎学力テストを行い、その結果および成績証明書等を面接の参考資料とします。
	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。

## 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。

### (一般選抜) [前期日程]

#### 数 学

##### 評価方法

高等学校で学習した数学の基本的内容を理解し十分な計算力を身につけてそれを応用できるかどうかを問う問題を出題しました。評価にあたっては

- ・基本的なことから理解しているか
- ・基本的な計算能力が身につけているか
- ・基本を組み合わせて応用する能力があるか
- ・論理的に表現する能力を身につけているか

を基本方針としました。とくに答えに至る過程が論理的かつ明瞭に記述できているかどうか重点をおいて評価しました。また、論証や計算の方法が一通りでない設問もありますが、それらにも十分に配慮して評価しました。

##### 評価ポイント

- ① 有理化、級数の和、部分積分および基本的な極限値の計算ができるかや対数関数と指数関数の関係を理解しているか、不等式の基本的な変形ができるかを評価しました。
- ② 正方行列でない行列の積を正しく計算できるか、連立一次方程式が自明でない解を持つ条件および空間ベクトルについての幾何学的な条件を数式を用いて正しく表現できるかを評価しました。
- ③ 媒介変数を用いて表示された関数の微分と積分が計算できるか、三角関数を含む方程式が解けるか、三角関数についての諸公式に置換積分法または部分積分法を組み合わせて定積分を求めることができるかを評価しました。
- ④ 指数関数を含む式の微分ができるか、導関数を用いて関数の極小値や最小値を求めることができるか、さらに導関数を利用してグラフの概形を描き、それを方程式の解の個数を調べることに応用できるかを評価しました。

##### 受験生へのメッセージ

数学は自然科学を記述する言語であると言われますが、科学技術系の大学である本学の入学者には数学の高い能力が要求されます。評価方法にも書いたように論述を重視した採点を行っています。論述式の数学の答案の作成では、概念・定義の正しい理解の上立つ正確な論理的思考を必要とします。必要なことがらが書かれていなかったり、曖昧な記述の答案は減点の対象となります。単に正しい答えが得られれば良いのではなく、論理的に欠陥のない過程を経て正しい答えを導いた者が高い得点を得られます。普段から基本的な計算を間違いなく実行する能力や、簡単な証明でも論理的に正しく表現する能力を養うように心がけてください。

#### 物 理

##### 評価方法

力と運動、波、電磁気、熱とエネルギーといった物理の主要4分野から1題ずつ出題しました。どの問題も、基本的な概念や原理・法則について正しく理解し、式的で正確に表現できるかどうか評価対象です。また、数式計算だけでなく、物理的な現象についての定性的な考察を論理的に行い、明瞭に記述できるかどうか重要な点です。

##### 評価ポイント

- ① 前半では、斜め投射された小球の運動、また、後半では、投射された小球と糸で吊り下げられた別の小球との弾性衝突に関して、与えられた変数を含む式で運動軌跡を正しく表現し、はねかえり係数、運動量保存の法則、力学的エネルギー保存の法則を組み合わせて関係式を導出する能力を評価しました。
- ② 2つの波源から水面上を伝播する波の干渉実験を題材に、波の干渉と波源が観測者に近づいて来る場合のドップラー効果という基礎的な事項を正しく理解できているか、また、公式の暗記やその式変形が出来るだけでなく、式の中にある実際の物理現象の具体的なイメージを意識することが出来ているのかについて評価しました。

- ③ 一様な磁場中で回転する長方形の一巻きの導体コイルを題材に、電磁誘導の法則を理解しているかを問いました。それを運動する荷電粒子に働くローレンツ力からも理解できるかをポイントとしました。さらに、物理的な現象について定性的な考察と論理的な記述ができるかどうかを評価しました。
- ④ 水熱量計を用いた比熱測定の実験を題材に、比熱と熱容量、熱の移動と熱平衡の理解を問うものです。ジュール熱の定義および熱量の保存則が理解できているか、また説明できるかを評価しました。

##### 受験生へのメッセージ

物理は、実験的観察から物理法則を論理的に導いたり、逆に基本的な概念や法則から個々の自然現象の原理を説明したりする、大変基礎的な科目です。従って、単に公式を暗記して問題に当てはめるという勉強の仕方ではなく、着目している現象や作用の中で、どのような物理法則がどのように関わっているのかを理解し説明できるような勉強に努めてください。

#### 化 学

##### 評価方法

高校で学ぶ化学についての確かな知識を基にした総合的な理解度を評価し、論理的考察力、計算力、科学的記述能力を重視しました。本年度は選択問題を設けず、③で化学Ⅱの「生活と物質」および「生命と物質」で共通してとりあげられている内容を出題しました。

##### 評価ポイント

- ① 物質を構成している原子、分子、イオンについて基礎的な知識と計算力を問いました。[5]では、ただ分子間力と答えるのではなく、他の結合に比べて結合が弱いと述べることで完全な解答としました。また、[7]では答えが間違っているにもかかわらず、計算過程が正しい記述には部分点を与えました。
- ② 実験で観察される様々な変化の本質的な理解を問いました。記述問題で「観察される変化の内容およびその変化が起こる理由」を問うたにもかかわらず、問題の趣旨を正しく理解できていない答案が多かったことは残念です。問いの内容が正確な化学の知識に基づいて論理的な文章で表現されているか評価しました。[3]の反応式はイオン反応式でも正解としました。
- ③ 生体を構成する重要な物質であるアミノ酸について、基本的な知識および総合的な理解度、洞察力を問いました。[3]、[4]では、電荷の状態を $\text{NH}_3^+$ や $\text{COO}^-$ と表記した場合でも正解としました。[6]では設問の読解力が求められる問題であり、答えが間違っているにもかかわらず計算過程が正しいものには部分点を与えました。
- ④ アルコールおよびその酸化反応について設問し、分子式および構造式の決定に関する習熟度を評価しました。アルコールとエーテルの沸点の違いを問う説明問題では、水素結合が分子間で働くことをポイントとして採点しました。
- ⑤ 金属の酸化還元反応やイオン化傾向、メッキした金属材料の性質を適切に理解できているかを問いました。[5]は電解質または電離という語をキーワードに電気を通すことが理解できているかを基準に採点しました。[6]は電極に用いられた金属の選択が誤っていた場合でも、起こっている化学反応を正しく理解して記述した場合には、部分点を与えて採点しました。

##### 受験生へのメッセージ

化学は決して暗記やテクニックの学問ではありません。現象の表面的な理解に留まらず、その背景にあるものを理解するように努めてください。また、化学に限ったことではありませんが、論理的な文章の読み書きは理系学生にとって不可欠な能力の一つですので、しっかりと訓練しておいてください。

#### 生 物

##### 評価方法

高校生物学の基本的部分と応用部分を結合して出題しました。基本的分野は各大問とも選択や語句の挿入問題を配置しました。また、応用部分では生物現象や仕組みをよく理解し、生物学的な論理を用い、展開とまとめができるかどうか記述することで問いました。大問2の問2や大問5などがそれに当たります。

## 評価ポイント

- ① 植物の生殖細胞の形成や受精のメカニズムに関する基本的内容を問うています。特に問3では花粉が受精を行う際に雌側の花粉管伸長を誘導する細胞は何かを特定し、それを証明するための実験的内容と方法を問いました。従来の生物的理解と近代生物学の進歩への関心が求められるところです。
- ② 動物の神経系の構造や興奮の伝達など、神経系による情報伝達の基本的な知識の理解度を評価しました。単に神経系に関する基本的な用語を理解できているのみでなく、刺激を受け取り反応するまでの情報伝達の基本的な流れを理解できているかを評価し、また、生体恒常性維持に対する神経系の役割について、自律神経系とホルモンの協調の代表的な例を問うてその理解度を見ました。
- ③ 植物色素の合成発現の制御、特に花色発現にかかわる色素の合成に関する遺伝の様式を主に問題としました。抑制遺伝子(型)の遺伝現象や2因子型の遺伝支配の様式を理解していれば、問題は単純で基本的です。
- ⑤ 酵素系のアロステリック調節に関する基本的問題です。生物学の代謝制御の基本である、基質-酵素-生成物のフィードバック機構の例示が問題文から読み取れば、ほとんど自動的にわかるはずですが、II. では動物の色素合成の温度感受性変異として知られているものを素材に、体の部位の体色の違いと体の部位ごとの温度の違いによる酵素の変性程度と活性変化に対する考察力を問いました。

## 受験生へのメッセージ

以上のように、本学では生物と環境に関する幅広い分野を持ち、すべての学生にそのもととなる生物学的素養(センス)が求められます。また、関連分野では、基礎知識を生かし、生物現象を解き明かし、新しい発見や展開が求められます。本学では伝統的に基礎的で応力のある人材を求めるためのこのような問題となっています。

※生物の大問4は試験問題から除外したため掲載していません。

## 英 語

### 評価方法

300-600語程度の科学技術系の話題を扱った文章を読んで答える問題2つと、日常会話文を用いた問題1つからなっています。全体としては、前後関係や指示関係を把握する読解力に加えて、文脈対応の表現力も求めています。

### 評価ポイント

- ① 宇宙ならびに生物に関する進化論を扱ったものです。Wrightが書いた3冊の本に、筆者がどのような考えをもっていか読みとっていきます。
  - [1] 下線部が示している箇所を正しく探し出すことができ、そして該当箇所を日本語で簡潔にまとめることができるか試しています。
  - [2] 本文で紹介されている3冊の本の内容を正しく理解し、キーワードを正しく抜き出すことができるかを試しています。
- ② エタノール燃料に関する、社会的な問題を扱った文章です。エタノール燃料のメリットとデメリットに関して多角的に論じられています。
  - [1] 指示された箇所を訳します。文法的な事項を正しくおさえて訳しているかをみています。
  - [2] 全文を読んだうえで、指示しているものを正しく本文から抜き出すことができるかを試しています。
  - [3] 9つの選択肢の中から、本文に合致していないものを3つ選びます。本文の内容を、数値なども含めて正しく理解できているかをみています。
  - [4] 本文のタイトルとして最も適切なものを1つ選びます。本文全体の主題を読み取るができるかを試しています。
- ③ 医者と患者のやりとりを英語で表したものです。与えられた情報をもとに、指示された文字数の範囲内で、会話に則した正しい英文を書けるかを試しています。

## 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リテラシーのうちのリーディング、ライティング、そしてグラマーの力を60分で試しています。高校での3000語レベルを超える単語に注をつけ、ややレベルの高い英語にも対応できるコミュニケーション力を期待しています。

## 【後期日程】

## 英 語

### 評価方法

600語程度の生命の誕生に関する文章と300語程度の心理学の実験に関する文章、それに、500語程度のいじめに関する新聞記事から構成されています。全体としては、論理的関係ならびに指示関係の読み取り、そして、当該箇所の抜き出しや長めの英作文など、多様な形式で総合的な英語力を試しています。

### 評価ポイント

- ① 地球上にいかにして生命が宿るようになったのかを、科学理論とはいかなるものかということと絡めて、様々な観点から論じています。
  - [1] 本文の構成を正しくつかみ、ポイントとなる箇所を見つけることができるかを試しています。
  - [2] 比喩的な表現を理解し、その説明を段落内から見つけてだしてまとめます。
  - [3] 代名詞が何を指しているのかを明確にした上で英文和訳をします。
  - [4] なぜ下線部で示されたようなことが言えるのか、その根拠が書かれているところを適切に抜き出す問題です。本文全体を読み取る力を試しています。
- ② ストループ効果を検証する、心理学の実験に関するものです。文字の認識と色の認識の相互作用について論じています。
  - [1] 本文の内容と合うようにするにはどのように文を完成したらよいかを問うています。本文の正確な理解を要します。
  - [2] 空欄を埋めながら本文の主旨を完成します。文法にも注意する必要があります。
- ③ 新聞記事に掲載された、いじめに関する記事です。調査結果などを正しく読み取りながらいじめについて考えていきます。
  - [1] 指示関係が正しく理解できるかどうか試しています。
  - [2] 下線部の具体的な内容を日本語で答えます。複文の正しい理解が必要です。
  - [3] 本文の内容と合致しているものを7つの選択肢の中から2つ選びます。年代や数量表現などの正確な把握を要します。
  - [4] 与えられた日本語文を英語で要約し、次に、自分の意見を英語で述べます。和文英訳にとどまらない主体的な作文力と論理的表現力を試しています。

## 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リテラシーのうちのリーディング、ライティング、そしてグラマーの力を100分で試しています。高校での3000語レベルを超える単語に注をつけ、ややレベルの高い英語にも対応できるコミュニケーション力を期待しています。

## 小 論 文 (農学部)

### 評価方法

本問題は、「地球規模での生物多様性が高いにもかかわらず、破壊の危機に直面している地域」、すなわちホットスポットと、「生態系における生物間、生物と環境との間の相互作用である生態機能のうち、特に人類がその恩恵にあずかっているもの」、すなわち生態系サービスという、二つの新しい概念を用いて、生物多様性の保全と人間生活の関係を論じることを主題とする。

各図表から、ホットスポットの多くが熱帯林地帯にあり、生息地としての熱帯林の減少が生物多様性の喪失の危機に関係していること、などを読み取る能力があるか、また、その原因となる社会的要因について科学的根拠に基づき推測する能力があるか、さらに、生態系サービスとの関係から生物多様性を失うことがどのように人間生活に影響するのかを論理的に説明する能力があるかを評価する。

採点に当たっては、読図表能力、論理性、文章表現力、想像力・独創性、表現上の正確さの5つの項目について評価し、その総計を評点とする。

**評価ポイント**

- 1) 読図表能力
 

各図表から、次の事柄を読み取る能力を評価する。

図1：ホットスポットとしては、熱帯林地帯、島嶼地域、沿岸地域が多数を占める。

表1：世界の森林面積の増減をみると、熱帯地域における天然林（熱帯林）の減少が非常に大きい影響を与えていること。

図2：種の絶滅の要因としては、鳥類、哺乳類、両生類共に、生息地の消失・劣化が非常に大きな位置を占めること。

表2：生態系は、機能、資源、文化などの多岐にわたる多くの恩恵を人類に与えていること。

図3：栄養分の循環が、生態系サービスとしては圧倒的に貢献度が大きいこと。

図4：バイオーム別の生態系サービス貢献度では、沿岸地域におけるものが大きく、次いで海洋、森林地域となっていること。
- 2) 論理性
 

与えられた一つ一つの図表の意味を読み解き、これらを論理的につなげて、生息地としての熱帯林の減少が生物多様性の喪失の危機に大きく関係していること（問1）、ホットスポットは森林と沿岸地域に多く分布し、それらは生態系サービスの貢献度の高いバイオームであり、ホットスポットが失われると、栄養分の循環を中心とした多くの生態系サービスを失うこと（問2）が、論理的に説明されているかを評価する。
- 3) 文章表現力
 

①文章の構成力、②自分の意見の根拠が簡潔明瞭のように表現されているかを評価する。
- 4) 想像力・独創性
 

森林の商業伐採、その後の住民による農地開発などが生物多様性の喪失の社会的要因であること（問1）、生物多様性の喪失が、生態系サービスの減少を通じて、様々な形で人間生活に影響すること（問2）を、与えられたデータ（図表）やこれまでの知見に基づいて想像できる能力およびそれを的確に表現できる能力を評価する。
- 5) 表現上の正確さ
 

誤字・脱字などの有無や、句読点・改行などの基本的な使い方が習得されているかを評価する。

**物理・数学（工学部）**

**評価方法**

基礎学力と論理的な思考能力が十分であることを評価しました。答えに至る過程を記述する問題では、思考過程も評価しました。従って、計算ミスしても、思考過程が正しければ点数をつけました。

**評価ポイント**

- ① 平面ベクトルと平面上の直線についての理解を問いました。ベクトルの性質、内積の性質をきちんと理解しているかを評価しました。
- ② 等速円運動する物体に働く力と物体の運動を正しく理解しているかをポイントとしました。また、水平投射された物体の運動を正しく理解できているかについても評価しました。
- ③ ドップラー効果と音のうなりに関する基本的な問題です。[1]では、音源、観測者ともに移動する場合における観測する音の周波数 $f_1$ を証明する過程を記しました。記憶に頼りがちな公式の背景について、(1)出題者の示した論理に従って正しい式が導けるかどうか、(2)記号、添え字、符号に誤りはないか、という点を中心に評価を行いました。[2]は、[1]で得られた式を用いる計算問題です。(1)煩雑な代数計算を正確に行えるか、(2)有効数字の概念を理解しているかを評価を行いました。
- ④ 電磁誘導および磁界中の電流が受ける力に関する基本的理解について評価する問題です。磁束密度が場所によって異なるため、部分の起電力あるいは働く力を正確に計算し全体の量を導出できるか、また、電気回路に置き換えたときキルヒホッフの法則を正しく適用できるかについても評価しました。
- ⑤ 導体における抵抗の直並列接続（合成抵抗）と、それを電気回路へ応用した問題です。特に、設問の表現として、論理的な考え方を意識させるように問題文を作成しました。まずはじめに導体の形状と抵抗の関係を問いました。次に、

導体の形状と電気回路中のコンデンサに蓄えられる電気量との関係について正しく理解しているかを評価しました。

**受験生へのメッセージ**

基礎力と論理的な思考をしっかりと身につけてください。また、長文であっても問題文の題意を正しく理解し、答えを導く過程の記述も論理的に分かりやすく解答できるよう鍛錬してください。さらには、計算力も大切です。計算ミスをしないように緻密に解く練習を十分行ってください。

**化学・数学（工学部）**

**評価方法**

数学と化学について、基礎的な事項の理解とその応用能力が十分であるか、化学実験と計算問題の意図を正確に把握し、それに基づいて論理的に思考できる能力が十分であることを評価するようにしました。従って、例えば、計算問題では答えを導く過程を記述させることによって、論理的な思考を身につけているかを評価しました。

**評価ポイント**

- ① 微積分についての基本事項を理解し、実際に計算する能力を持っているかを確認することを評価の基本方針にしました。また [3] では曲線の傾きが正接 (tan) であることを含め、いくつかの基本事項を融合して用いる能力を評価しました。
- ② [1]、[2] では、化学平衡の基礎的な計算問題を出題しました。[1]は、水のモル濃度の値を求める問題です。通常、「溶質の濃度に対して“十分に大きい”ためにほぼ一定と考えることができる」とされる値です。実際に計算することで水のモル濃度の概念を理解しているかを評価しました。[2]は、弱塩基の電離平衡と溶質の添加による水の電離度の変化に関する問題です。それぞれの電離定数を用い、溶液中のイオン、分子の濃度を正しく記述できるか、適切な近似を行えるかどうかを含め、化学平衡の計算法に関する理解を評価しました。[3]は、混合気体の燃焼反応に関する問題です。炭化水素の燃焼反応、混合気体に関する種々の法則を正しく理解し、計算できるかを評価しました。
- ③ [1]は、化学反応の量的関係と質量保存の法則に関する問題です。化学反応式を正しく記述できるか、文字式  $W_1 + W_2$  の意味を把握できるか、グラフが示すことを簡潔な文で説明できるか、グラフから数値を読み取り有効数字を考慮した計算の結果を示せるかを評価しました。[2]は、電子配置が希ガス原子と同じイオンの半径が、族または周期の番号とともに変化する原因を問う問題です。電子配置、電子殻といった基本的な概念や原子核と電子の間に働く電気的な引力について理解しているかを評価しました。[3]は、アルミニウム単体の構造と反応に関する問題で、基礎的知識と計算能力を評価しました。特に、(3)は、不動態という単語で説明を終わらせるのではなく、どんな反応の結果であるかという記述を評価しました。
- ④ 有機化合物の反応を、官能基に着目して理解することは大変重要です。いくつかの反応について、反応の種類を分類分けすることで、これらの事項を正しく理解しているかを評価しました。また、化学実験に関する作図を通して、化合物の様々な物性（状態、比重、溶解性、反応性など）を正しく理解しているかを総合的に評価しました。

**受験生へのメッセージ**

化学実験の意図を正しく把握し、実験結果を注意深く観察・考察することによって、基礎的な事項の理解を深めること、必要に応じて具体的な計算を通して化学の現象や原理を正確に理解すること、そのための計算能力を身につけることに心がけてください。それによって、基礎的な事項を応用する力も自然に身につくことと思います。

**(特別選抜)**

■私費外国人留学生特別選抜■

**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（ごい）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し、要約する力を見ています。1は語の用法の理解と作文力、2は指示関係の把握、3は語の意味の理解、4は表現されていない含意の把握、5は文章とあわせてグラフが読めるか、6は指示関係、7は内容の理解、8は文章構造の把握、9は文章の内容の理解と作文力を見ています。
- ② 文章を論理的に読み取る力を見ています。1は文の的確な理解、2は文脈の理解、3は表現されていない含意の把握、4は指示関係の理解、5、6、7は表現の理解、8は文脈から論理的に情報を復元する、9は下線部の意味の理解を見ています。

### 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4～5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

## ■帰国子女・社会人特別選抜■

### (農学部)

#### 基礎学力テスト

#### 評価方法

基礎学力テストは、物理、化学、生物の合計点で評価しました。出題の範囲は、化学、生物とも高校教科書Iの範囲です。試験時間は2科目で1時間15分と短いため、試験問題は基礎知識があれば十分解答できる問題にし、応用問題は少なくしました。問題は各科目とも高校教科書の異なる分野より出題して広い知識を問いました。

#### 評価ポイント

##### 物理

- ① 物理学の基礎的な考え方の一つであるエネルギーについて出題しました。位置エネルギー、運動エネルギー、力学的エネルギー保存の法則、バネ弾性について理解されている

かを評価のポイントとしました。

- ② 物理学の波動に関する分野から定常波について出題しました。定常波の周波数、固有振動数などの基本的性質について理解されているか、身近な音の現象と音波の基本的な性質の関係、共鳴、うなり等の現象について問い、正しく理解できているかを評価のポイントとしました。

### 化学

高等学校の「化学I」に該当する程度の水準で、化学全般にわたる基礎的知識を具えているか、物質の構成と化学的性質を理解しているか、化学反応と化学に関する計算が修得されているかに重点を置いて評価しました。各問題の採点評価のポイントを以下に示す。

- ① 物質の基礎としての原子についての理解を評価しました。
- ② 無機化合物の性質について、同族元素や両性元素の性質という側面からの理解を評価しました。
- ③ 燃料電池の両極における反応について、計算問題を含めて正しく理解しているか評価しました。
- ④ 有機化学の基本的な知識に基づいて、化学構造、化学反応式および計算問題について正しい理解があるか評価しました。

### 生物

#### ①

- [1] 浸透圧の変化が細胞に及ぼす影響についての理解を問う。
- [2] 生命の境界と内外、および恒常性についての基本的理解を問う。
- [3] 尿の生成についての理解を問う。
- [4] 血液循環と心臓の機能についての基本的理解を問う。
- [5] 恒常性維持機構の性質についての理解を問う。
- [6] 水分調節についての基本的理解を問う。
- [7] 代償機能についての理解を問う。

#### ②

- [1] 光合成と気孔の開閉に関する基本的な理解を問う。
- [2] 葉緑体に関する基本的な理解を問う。
- [3] 光合成曲線に関する基本的な理解を問う。
- [4] 陰葉と陽葉の光-光合成曲線の違いと作図能力を問う。

## 小論文

#### 評価方法

小論文は、本学農学部で学ぶ者に共通に求められる科学的および論理的問題把握力と論理的思考、必要な見識を見極めるためのものである。そのため、提示された図表の内容を理解し的確に分析し、自己見解を含めて論述させるものである。

#### 評価ポイント

- 1) 図表を正確に読みとり解析できているか
- 2) 出題意図を踏まえながら、論理的に問題解決を考察しているか
- 3) 文章の構成、根拠の表示、自分の考えを適切に表現しているか
- 4) 問いに出てくる「要因」と自分の身の回りにある問題をつなげて論じているか
- 5) 文章を正確に表現できているか

## ■推薦入学I・帰国子女特別選抜■

### (工学部)

#### 小論文(生命工学科・電気電子工学科・情報工学科を除く)

#### 【応用分子化学科】

#### 評価方法

高校までに学んだ化学の基礎的知識をもとにして、与えられた課題に対する解答を、論理的かつ簡潔な文章でまとめる能力を評価しました。今回は、化学結合に関する課題と物質の相溶性に関する課題を取り上げ、前者では原子間の結合に電子がどのように関わっているかを、また、後者では、基本的な物質を混合したときにどのような現象が起きるのかについて問いました。下記の評価ポイントに示したように、この問いに対する解答を論理的かつ的確な文章で表現できるか評価し、その総計を採点としました。

## 評価ポイント

- 1) 基礎知識：高校程度の基礎的な化学の知識と、それに基づく物質の性質の理解を評価しました。
- 2) 論理性：問われている課題に対し、論理的整合性を持った考察ができていないかを評価しました。
- 3) 文章表現の正確性：日本語の文章表現が正確であるかを評価しました。

## 【有機材料化学科】

### 評価方法

高分子化学の黎明期のCarothersの業績に関する英文を読ませたうえで、1) 文章の要約能力、2) 有機材料化学に対する問題意識、3) 自分の考えを的確に表現できる文章作成能力の有無を評価しました。採点に際して、読解力、論理的思考力、表現の正確さ、科学的な根拠に基づいた主張ができていないかを評価ポイントにして、その総計を採点としました。

## 評価ポイント

- 1) 読解力  
文章を正しく理解し、重要なポイントが何かを把握して要約ができていないかを評価しました。
- 2) 論理的思考  
文章を書く時、構成が論理的であるかどうか、前後の整合がとれているかどうかを評価しました。
- 3) 表現の正確性  
表現が正確で適切か、誤字、脱字がないかどうか、日本語として正しいかどうかを評価しました。
- 4) 科学的な根拠に基づいた主張  
有機材料化学に対する問題意識および自分の考えを、科学的根拠に基づいて適切に表現ができていないかを評価しました。

## 【化学システム工学科】

### 評価方法

設問では環境問題の一つである酸性雨について、どのような知識を持っているかということ、また、この問題を解決するために、どのようなことをすればよいかについて尋ねました。この問題に対して自分自身どのような考えを持っているかということの評価したわけですが、特に広く知られている、また、良く議論されている一般的な考え方としてだけでなく、自分の意見として深い考察があるかどうかということを重点的に見ました。採点では以下の評価ポイントから総合的に評価を行いました。

## 評価ポイント

- 1) 問題理解力・分析力：出題された問題の意味を的確に把握し、現状の問題を自分なりに深く理解しているかどうかを評価しました。
- 2) 文章表現力・論理性：文章が論理的に正しく記述され、内容に矛盾がなく一貫性を持っているかどうかを評価しました。
- 3) 独創性：出題に関して、広く知られている考え方のほかに独自の意見があり、それが的確に述べられているかどうかを評価しました。
- 4) 表現の正確性：日本語としての表現が正確かどうか、誤字・脱字がないかどうかを評価しました。

## 【機械システム工学科】

### 評価方法

簡単な確率の計算問題を解き、その結果から想起される事柄を自由に記述することが課題でした。評価は以下の評価ポイントに従って複数の教員で行いました。

## 評価ポイント

- 1) 課題に即した内容であるか
- 2) 自分の意見が述べられているか
- 3) 論理的に述べられているか
- 4) 場合分けを表にする等の読み易さの工夫がなされているか

## 【物理システム工学科】

### 評価方法

高校で学習した物理の基礎を理解しているかを問うため、小論文の課題として、波動を取り上げました。身近な波動の例である音と光を比較し、類似点と相違点を論述してもらう中で、波動に対する正確な理解ができていないかを評価しました。また、現代社会の中で、音や光が果たしている情報伝達という役割を把握し、科学的・論理的な文章として表現ができていないかを評価しました。

## 評価ポイント

- 1) 物理の基礎：音も光も波動（波）であること、音が空気分子の粗密が伝わる縦波であること、光は電場・磁場の振動が交錯しながら伝わる電磁波の一種で横波であること、光は媒質のない真空中でも伝播すること等、代表的な2つの波動の基礎が理解ができていないかを評価しました。
- 2) 課題理解力・論理性：課題を正しく理解し、首尾一貫した論理展開になっているかを評価しました。
- 3) 表現能力：ポイントを抑えた簡潔な表現で自分の考えを記述ができていないかを評価しました。

## 面接

### 評価方法

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

## 評価ポイント

基本的には以下の項目に評価ポイントを置きました。

- 1) 学科志望の動機とその分野への情熱
- 2) 工学への適性とそれを裏付ける思考力
- 3) 工学と社会の動向の関連に対する関心
- 4) 自説の論理的な展開
- 5) 独創的・個性的なヴィジョン
- 6) これまでの勉強・学習内容

# 平成20年度入学試験問題

## 一般選抜前期日程

数 学  
物 理  
化 学  
生 物  
英 語

※ 生物の大問 4 は試験問題から除外したため掲載していません。

※ 情報の試験問題は受験者がいなかったため掲載していません。

## 一般選抜後期日程

英 語  
小論文 (農学部)  
物理・数学 (工学部)  
化学・数学 (工学部)

## 特別選抜

### ■ 私費外国人留学生

日本語

### ■ 帰国子女・社会人 (農学部)

物 理  
化 学  
生 物  
小論文

### ■ 推薦入学 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〕





# 一般選抜前期日程

## 数 学

1 次の問いに答えよ。ただし  $e$  は自然対数の底で、 $\log$  は自然対数を表す。

- [1] 数列の和  $S = \sum_{k=1}^n \frac{1}{\sqrt{2k+1} + \sqrt{2k-1}}$  を求めよ。さらに  $S=9$  となるような  $n$  の値を求めよ。
- [2] 定積分  $\int_1^{\log 7} xe^x dx$  の値を  $I$  とする。 $I$  を超えない最大の整数  $m$  を求めよ。ただし  $1.94 < \log 7 < 1.95$  を使ってもよい。
- [3] 極限値  $L = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \tan x}{\cos x - 1}$  を求めよ。

— 1 —

◇M1(724-2)

3  $x = \sin \theta, y = \sin 2\theta$  ( $0 \leq \theta \leq \frac{\pi}{2}$ ) が表す曲線を  $C$  とする。このとき次の問いに答えよ。

- [1]  $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$  のとき  $\frac{dy}{dx}$  を  $\cos \theta$  の式で表せ。ただし答えのみでよい。
- [2]  $x = a$  ( $0 < a < 1$ ) における  $C$  の接線の方程式が  $y = \frac{2}{\sqrt{3}}x + b$  であるとき、 $a, b$  を求めよ。
- [3]  $a$  を [2] で求めた値とする。このとき曲線  $C$  と  $x$  軸、2 直線  $x = a, x = \sqrt{a}$  のすべてで囲まれた部分の面積  $S$  を求めよ。

— 3 —

◇M1(724-4)

2  $k$  を実数とするとき、行列

$$A = \begin{pmatrix} -2 & -1 & 4 \\ 1 & k & 3 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} k & -1 \\ -2 & 3 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$$

について次の問いに答えよ。

- [1] 行列の積  $AB$  を求めよ。ただし答えのみでよい。
- [2] 連立1次方程式  $AB \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}$  が、 $x = y = 0$  以外の解をもつような  $k$  のうちで、整数であるものを求めよ。
- [3]  $k$  を [2] で求めた値とする。このときの積  $C = BA$  を求めよ。ただし答えのみでよい。
- [4] [3] で求めた  $C$  を

$$C = \begin{pmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{pmatrix}$$

とする。このとき、ベクトル  $\vec{c} = (c_1, c_2, c_3)$  をベクトル  $\vec{a} = (a_1, a_2, a_3), \vec{b} = (b_1, b_2, b_3)$  を用いて表せ。

- [5] ベクトル  $\vec{d} = (u, v, w)$  は  $\vec{a}$  および  $\vec{b}$  に垂直であるとする。さらに  $\vec{d}$  は単位ベクトルで  $w \geq 0$  であるとする。このとき  $\vec{d}$  を求めよ。

— 2 —

◇M1(724-3)

4 関数  $f(x) = (x^2 + 3x)e^{-\frac{x}{2}}$  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。また  $\lim_{x \rightarrow \infty} (x+3)e^{-\frac{x}{2}} = 0$  を使ってもよい。

- [1]  $f'(x)$  を求めよ。ただし答えのみでよい。
- [2]  $y = f(x)$  の最小値とそのときの  $x$  の値を求めよ。
- [3]  $k$  を定数とすると、方程式  $(x+3)e^{-\frac{x}{2}} = k$  の異なる解の個数を、 $k$  の値で場合分けして求めよ。
- [4]  $m$  を定数とすると、 $y = f(x)$  の表す曲線と直線  $y = mx$  が異なる3個の共有点をもつような  $m$  の範囲を求めよ。

— 4 —

◇M1(724-5)

# 物理

1 図1のように、水平な床面からの高さ $H$  (m)の天井があり、この天井からは質量 $m$  (kg)の小球Aが長さ $L$  (m)の伸びない糸でつり下げられている。床の上の原点Oから、小球Aと同じ質量 $m$ の小球Bを、水平から角度 $\theta$ だけ上向きに、初速度 $v_0$  (m/s) ( $v_0$ の大きさを $v_0$ とする)で打ち出して、小球Bの軌跡の最高点で小球Aに真横から衝突するようにする。原点Oと小球A、Bを含む鉛直平面内での運動を考えると、その鉛直平面内の水平方向を $x$ 軸、鉛直方向を $y$ 軸にとる。重力加速度の大きさは $g$  (m/s<sup>2</sup>)とする。なお、小球A、Bの運動に対するまわりの空気の影響、糸の質量は無視する。以下の設問に答えよ。

(1) まず、打ち出された小球Bが小球Aに衝突するまでの運動について考える。

① 小球Bが打ち出された時刻を0sとし、時刻 $t$  (s)における小球Bの位置を示す座標 $x$  (m)、および $y$  (m)を、 $v_0$ 、 $\theta$ 、 $g$ 、 $t$ を用いた式で表し、それぞれ、解答欄  ア  イ  に記入せよ。

② 小球Bが、その軌跡の最高点に到達する時刻 $t_1$  (s)、最高点の座標 $x_1$  (m)、および $y_1$  (m)を、 $v_0$ 、 $\theta$ 、 $g$ を用いた式で表し、それぞれ、解答欄  ウ  エ  オ  に記入せよ。

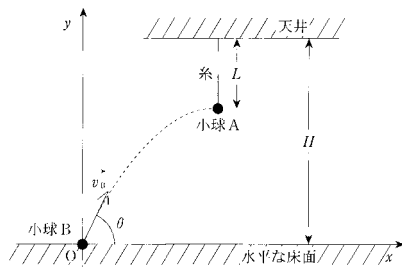


図1

2 十分に深く広い水槽において、大きさが無視できる2つの小球O、Pを水面上に置く。2つの小球を上下に振動させて、波長、振幅が等しく同位相の球面波を水面上の2点で発生させ、波が水面を伝わる様子を観察する。図2は、それぞれの波源から広がる球面波の、ある時刻の山の波面を示している。波の速さを $V$  (m/s)、振動数を $f$  (Hz)、波長を $\lambda$  (m)とする。また、水面を波が伝がるときの振幅の減衰や水槽の壁からの反射は無視でき、水の流れは無いものとする。

2つの小球は、図2の直線OPに沿って右方向に移動できるようになっている。小球の間隔 $a$  (m)を $\lambda/2$  (m)に保ちながら、右方向に一定の速さ $v$  (m/s) ( $V > v$ )で動かす実験を、いろいろな速さ $v$ について行い、直線OPの右側にある点Qでの水面の振動を観察した。 $v$ を増やすにつれて水面波の振幅は大きくなり、速さが $v_0$  (m/s)のときに最初の極大値をとった後、振幅は小さくなっていった。この現象を考察するために、以下の問いに答えよ。〔1〕の「ア」「イ」「ウ」「オ」については適切な文字式で表し、「エ」については、解答欄に適切な選択肢の記号を記入せよ。また、〔2〕については適切な図形を解答欄に描け。

〔1〕 波は媒質が1回振動する間に1波長進むので、波の速さ $V$ 、振動数 $f$ を用いて波長 $\lambda$ を表すと、 $\lambda =$   ア  となる。振動数 $f$ で振動しながら速さ $v$ で右に移動する小球Oを波源とする進行波による水面の振動を点Qで観測する場合、静止した観測者に波源が近づいてくる進行波を考えればよい。点Qで観測される進行波の波長 $\lambda'$  (m)は、 $f$ 、 $v$ 、 $V$ を用いると $\lambda' =$   イ  と表すことができる。ア、イの2つの関係式から振動数 $f$ を消去して、波長 $\lambda'$ を $\lambda$ 、 $v$ 、 $V$ で表すと $\lambda' =$   ウ  となる。したがって、 $\lambda$ と $\lambda'$ の間には、 エ  の関係が成り立つ。ウの関係式は、速さ $v$ で右に移動する小球Pを波源として右に進む進行波についても成り立つので、右方向に移動する2つの小球それぞれを波源として右に進む2つの進行波の波長は等しい。OとPの移動速度が $v_0$ のときに右方向に進む波の波長を $\lambda_0$  (m)とすると、このとき点Qで観測される水面波の振幅が最初の極大値をとるので、 $\lambda_0$ と $a$ の間には、 $\lambda_0 =$   オ  の関係が成り立つ。また、 $v_0$ を $V$ で表すと $v_0 =$   カ  となる。

〔2〕  $\theta$ を $60^\circ$ として打ち出された小球Bが、その軌跡の最高点で小球Aに弾性衝突した。その後、小球Aは、糸が鉛直下向きと $60^\circ$ の角度をなす位置まで振れ上がった。なお、このとき、糸にたるみはないものとする。以下の設問に答えよ。

(1) 衝突直後における、小球A、Bの水平方向の速度の大きさをそれぞれ求め、解答欄  か  の指定の位置に記せ。答えを導く考え方も簡潔に記すこと。

(2) 小球Aに弾性衝突した後の小球Bはどのように運動するかについて、解答欄  キ  に簡潔に記せ。

(3) 小球Bについて、打ち出された直後と、小球Aとの衝突直前での力学的エネルギーが等しいことを表す式を、 $m$ 、 $g$ 、 $L$ 、 $H$ 、 $v_0$ のすべてを用いて表し、解答欄  ク  に記入せよ。

(4) 小球Aについて、小球Bとの衝突直後と、最高に振れ上がった瞬間での力学的エネルギーが等しいことを表す式を、 $m$ 、 $g$ 、 $L$ 、 $H$ 、 $v_0$ のうち必要なものを用いて表し、解答欄  ケ  に記入せよ。

(5) (3)と(4)の結果から、糸の長さ $L$ と天井の高さ $H$ の間で成り立つ関係式を求め、解答欄  コ  に記入せよ。

〔2〕 2つの小球OとPが、間隔 $a$ を $\lambda/2$ に保ちながら速度 $v_0$ で右に移動しているときに、OとPを波源とする2つの進行波の重ねあわせによりPから右側に見える合成波を考える。進行波を振幅 $A$  (m)の正弦波とし、Pの位置でPを波源とする進行波の変位がゼロである瞬間の合成波を、この瞬間の小球Pの位置を原点として所定の解答欄に実線で図示せよ。

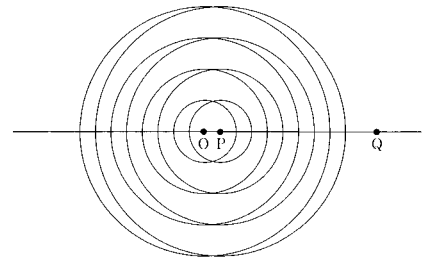


図2

3 図3のような、1巻きの長方形のコイルABCDを考える。コイルの辺AB(=CD)の長さを $a$ (m)、辺AD(=BC)の長さを $2r$ (m)とする。上向きで、磁束密度の大きさ $B$ (Wb/m<sup>2</sup>)が一様な磁場中で、ADおよびBCの中点を結ぶ軸EFのまわり、一定の角速度 $\omega$ (rad/s)でコイルを回転させる。以下、空欄は適切な式で埋め、〔1〕②および〔2〕②では指示にしたがって答えよ。

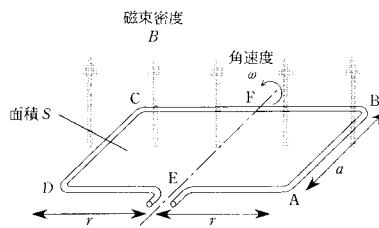


図3

〔1〕 フェラデーは、誘導起電力の大きさが、コイルを貫く磁束の単位時間あたりの変化に比例することを見いだした。磁場が一定でも、コイルの面積が効率的に変化すれば誘導起電力は発生する。

〔1〕 コイルを貫く磁束 $\Phi$ (Wb)が、時間 $t$ (s)の間に $\Delta\Phi$ (Wb)だけ変化するとき、発生する誘導起電力 $V$ (V)は、

$$V = - \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \quad \text{〔ア〕}$$

で表される。なお、負の符号は、レンツの法則を表す。

コイル面が磁場と垂直のときの時刻を0sとすると、時刻 $t$ (s)でのコイル面は角度 $\theta$ (rad)だけ回転しているので、コイルの面積を $S$ (m<sup>2</sup>)とすれば、時刻 $t$ でのコイルを貫く磁束 $\Phi$ は、次式で与えられる。

$$\Phi = BS \cos \theta \quad \text{〔イ〕}$$

ここで、 $\theta = \omega t$ とおき、ごく短い時間 $\Delta t$ について $\Delta\theta/\Delta t$ を求めてみる。まず、定義から、

$$\begin{aligned} \Delta x &= \cos \omega(t + \Delta t) - \cos \omega t \\ &= \cos \omega t \cos \omega \Delta t - \sin \omega t \sin \omega \Delta t - \cos \omega t \end{aligned}$$

$\omega \Delta t$ は非常に小さいので $\sin \omega \Delta t \approx \omega \Delta t$ 、 $\cos \omega \Delta t \approx 1$ と近似できる。したがって $\Delta x \approx -\omega \Delta t \sin \omega t$ となり、ゆえに、 $\Delta x/\Delta t \approx -\omega \sin \omega t$ を得る。

この結果を用いれば、時刻 $t$ でコイルに発生する交流の起電力 $V$ は、

$$V = \omega BS \sin \omega t \quad \text{〔エ〕}$$

で与えられる。

〔2〕 エの時間変化の様子を、周期を $T(=2\pi/\omega)$ (s)として、所定の解答欄に、縦軸にめもりとして適切な文字式を入れて、グラフとして完成せよ。

〔2〕 コイルの回転運動にともない、導体中の荷電粒子が磁場から力を受けると考えて、誘導起電力を説明してみよう。

〔1〕 コイルの導線ABとCDの部分は、軸EFのまわりに速さ $v$ (m/s)で等速円運動をしている。ここで、導線AB内にある荷電 $q$ (C)の1個の荷電粒子に着目しよう。ある瞬間のABの速度の向きと磁束密度 $B$ の向きのなす角が前述の $\theta$ (rad)の場合には、荷電粒子が磁場から受ける力の大きさは $F = qvB \sin \theta$ (N)で与えられ、その向きは、フレミングの左手の法則で与えられる。

この力 $F$ が導線AB内に生じる電場 $E$ (V/m)から受ける力とつり合うと考えよう。そうすると、この電場 $E$ の大きさは、以下ようになる。

$$E = \frac{F}{q} = vB \sin \theta \quad \text{〔ウ〕}$$

ところで、コイルの回路に沿っての誘導起電力を求めるとき、導線ADとDC内に含まれる荷電粒子が磁場から受ける力は、それに寄与しないと考えられる。よって、コイル全体に生じる誘導起電力の大きさ $V$ (V)は、導線ABとCDの部分からの各起電力を加えて、次のようになると考えられる。

$$V = 2ravB \sin \theta \quad \text{〔カ〕}$$

コイルの面積 $S$ は $2ra$ (m<sup>2</sup>)であるから、これは〔1〕の結果に等しい。

〔2〕 下線部aについて、寄与しない理由を句読点も含めて50字以上100字以内で簡潔に所定の解答欄に記入せよ。

4 図4のような水熱量計を用いて固体の比熱を測定するため、2つの実験を行った。最初の実験で水熱量計の熱容量を調べ、次の実験で金属試料の比熱を測定した。これらの実験においては、比熱は実験中を通じて一定であるとしたり、また、電気ヒーターの熱容量は大変小さく、無視できるものとした。

〔1〕 次の文中のア～オに適切な文字式を入れて、文章を完成させよ。

最初に、水熱量計の熱容量を調べるため、次のような実験を行った。水熱量計の容器に比熱 $c_w$ (J/(g·K))の水を $m$ (g)入れ、しばらく放置して水温が一定になるまで待った。このときの水温は $T_1$ (°C)であった。次に、電気ヒーターに電圧 $E$ (V)で、 $I$ (A)の電流を $t$ (s)流した。電流を止め、かき混ぜると、しばらくして水温は $T_2$ (°C)で安定した。このとき、電気ヒーターで消費されたエネルギー $W$ (J)は熱に変わって、水熱量計中の水の温度と容器(かき混ぜ棒と温度計を含む)の温度を上昇させたと考えられることができる。水の温度上昇に使われた熱量は $Q_w$ (J)であり、水熱量計の容器の温度上昇に使われた熱量は $Q_c$ (J)である。水熱量計の温度増加は $\Delta T$ (K)であるので、水熱量計の容器の熱容量は $C$ (J/K)と計算される。

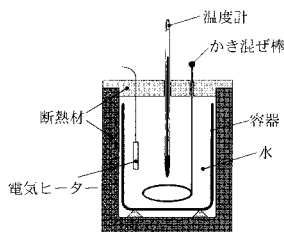


図4

〔2〕 〔1〕の実験で、水熱量計の容器の熱容量が160 J/Kと求められたものとする。次に、水熱量計の容器に質量200 gの水を入れ直して固体の比熱測定の実験を行った。まず、質量120 gの金属試料を沸騰水の中に熱平衡になるまで入れておいた。このとき、沸騰水の温度は99.8°Cであった。次に、金属試料を沸騰水の中からすみやかに水熱量計に移し、かき混ぜ棒で水をかき混ぜながら、水温の変化を測定した。試料を入れる前の水温は23.2°Cであったが、試料を入れて30秒程度経過すると水温は一定になった。このときの温度( $T_2$ )は27.1°Cであった。水の比熱を4.2 J/(g·K)として、以下の問いに答えよ。

① 金属試料から水熱量計の水と容器(かき混ぜ棒と温度計を含む)に移動した熱量 $Q$ (J)はいくらか。

② 表1に主な金属の比熱を示す。実験に用いた試料に最も当てはまる金属を表1から選んで答えよ。

表1 主な金属の比熱

物質	比熱(J/(g·K))	物質	比熱(J/(g·K))
白金	0.133	鉄	0.447
銀	0.237	アルミニウム	0.902
銅	0.385		

③ 水熱量計に移した金属試料の温度はどのように変化したか。解答用紙に記した水温の変化を参考にして、図示せよ。

④ 一般に、このような実験では、沸騰水から金属試料を取り出し水熱量計に移す際に、①金属試料に付着した沸騰水が水熱量計に持ち込む熱量による誤差、②金属試料から大気中への放熱による誤差が発生する。これらの誤差は、今回の実験では無視できるほど小さかったものとする。次回の実験で、今回と同じ条件で実験を行ったものの②の誤差だけが気づかぬうちに生じた場合、金属試料を水熱量計に移した後に一定になる水温および計算される比熱の値は、今回の結果と比べてどうなるか。解答欄に、句読点も含めて10字以上30字以内で説明せよ。

# 化学

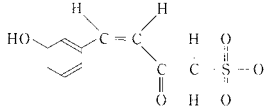
## 解答上の注意

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1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字とみなしなさい。

例：ガラス、 $Mg(OH)_2$ 、 $Ba^{2+}$ 、硫酸鉛(Ⅱ)

ガラス, Mg ( O · H ) <sub>2</sub>, Ba <sup>2+</sup>, 硫酸鉛 ( Ⅱ )

2. 構造式を示す必要がある設問では、以下の例にならって解答しなさい。



3. 必要があれば、次の原子量を使用しなさい。

H: 1.0, C: 12.0, O: 16.0, Al: 27.0, Cl: 35.5, Ca: 40.1,

Fe: 55.8, Cu: 63.5, Zn: 65.4, Sn: 118.7

— 1 —

◇M3(724-16)

- [4] 下線部3に関して、次の分子のうち、極性を持たないものはどれか。適切な番号を1)～5)より一つ選んで書け。

- 1) 塩化水素
- 2) 水
- 3) ベンゼン
- 4) *o*-ジクロロベンゼン
- 5) *m*-ジクロロベンゼン

- [5] 下線部4の理由を30字以上35字以下で書け。

- [6] 下線部5に関して、ある一定量の溶媒に溶ける溶質の限度量を何というか書け。

- [7] ある量の塩化カルシウム  $CaCl_2$  を水に溶かして0.30 mol/lの水溶液200 mlをつくった。この水溶液の密度が1.36 g/cm<sup>3</sup>であったとき、この水溶液の質量パーセント濃度(%)を有効数字2けたで求めよ。答えだけでなく、考え方と計算過程も示せ。

- [8] 塩化カルシウムは日常生活において凍結防止剤や融雪剤などによく用いられる白色の粉末である。0℃、300 gの水に50 gの塩化カルシウムを振りかけたところ、発生する熱によって氷が融解して氷が190 gになった。塩化カルシウムを水に溶解したときの熱化学方程式として正しいものはどれか。適切な番号を1)～4)より一つ選んで書け。ただし、塩化カルシウムの溶解により生じた熱はすべて氷の融解に使われ、1 molの水の融解熱を6.0 kJとする。

- 1)  $CaCl_2(固) + aq = CaCl_2(aq) + 140.7 \text{ kJ}$
- 2)  $CaCl_2(固) + aq = CaCl_2(aq) + 81.3 \text{ kJ}$
- 3)  $CaCl_2(固) + aq = CaCl_2(aq) - 81.3 \text{ kJ}$
- 4)  $CaCl_2(固) + aq = CaCl_2(aq) - 140.7 \text{ kJ}$

3 -

◇M3(724-18)

- 1 次の文章を読んで、[1]～[8]の問いに答えよ。

物質は、原子、分子、イオンなどの粒子から構成されている。物質を構成する最も基本的な粒子である原子は、原子核とその周りを運動する [ア] からなっている。ほとんどの原子核は、正の電荷をもつ [イ] と電荷をもたない [ウ] からできており、 [ア] は負の電荷をもつ粒子である。原子が規則正しく配列してできたダイヤモンドのような結晶を、共有結合の結晶といい、極めて硬く水に溶けにくいという性質をもっている。

複数の原子が結合してできた分子は、その形や構成する原子の電気陰性度の違いによって極性の大きさが異なる。ドライアイスのように分子が構成単位となっている結晶を [エ] といい、共有結合の結晶やイオン結晶よりも柔らかく融点が低いという性質をもっている。

イオンは、正または負の電荷をもった原子や原子団である。塩化ナトリウムのようなイオン結晶は、硬くてもろい水に溶けやすいという性質をもっている。

- [1] 空欄ア～エにあてはまる適切な語句を書け。

- [2] ある原子の同位体の一つは、下線部1に当てはまらない。その原子の元素記号を、原子番号とその同位体の質量数を含めた形で、例にならって書け(例  $^{12}_6C$ )。

- [3] 下線部2に関して、次の1)～4)の分子あるいはイオンの形が正四面体ならa、三角すいならb、正方形ならc、正三角形ならd、折れ線ならe、直線ならfの記号を書け。

- 1) 二酸化炭素
- 2) アンモニア
- 3) 水
- 4) アンモニウムイオン

2 -

◇M3(724-17)

- 2 下の[1]～[3]の問いに答えよ。ただし、下に示す実験は原則として明るい実験室内で、ある程度の湿度がある条件で行うものとし、空気中の二酸化炭素の影響はないものとする。

- [1] 鉄化合物を用いる下のア～オの実験を行うと明瞭な変化が観察される。

- ア) 硫酸鉄(Ⅱ)水溶液にアンモニア水を加える
- イ) 塩化鉄(Ⅱ)水溶液に塩素ガスを通す
- ウ) 酸化鉄(Ⅲ)と金属アルミニウム粉末を混合し点火する
- エ) 水酸化鉄(Ⅲ)のコロイド溶液に硫酸ナトリウム水溶液を少量加える
- オ) 塩化鉄(Ⅲ)水溶液を過酸化水素水に加える

下の1)・2)に該当する最も適切なものをア～オからそれぞれ一つずつ選び、記号を書け。また、1)・2)それぞれについて、観察される変化の内容およびその変化が起こる理由をまとめて35字以上45字以下で記述せよ。

- 1) 観察される明瞭な変化が化学反応によるものでない実験
- 2) 観察される明瞭な変化は化学反応によるものであるが、鉄を含んだ化合物は反応の前後で変化しない実験

- [2] 空気中に固体を放置する下のア～オの実験を行うと明瞭な変化が観察される。

- ア) 炭酸ナトリウム水溶液を濃縮し、得られる透明な結晶を取り出して空気中に放置する
- イ) 試薬ビンから取り出した粒状の水酸化ナトリウムを空気中に放置する
- ウ) 硝酸銀水溶液に塩化ナトリウム水溶液を加え、得られる沈殿を取り出して空気中に放置する
- エ) 硫酸銅を加熱して得られる白色粉末を空気中に放置する
- オ) カルシウムをナイフで削り取り空気中に放置する

4 -

◇M3(724-19)

下の①、②に該当する最も適切なものをア～オからそれぞれ一つずつ選び、記号を書け。また、①、②それぞれについて、観察される変化の内容及びその変化が起こる理由をまとめて35字以上45字以下で記述せよ。

- (1) 実験室の湿度を下げると明瞭な変化が起こりやすくなる実験  
 (2) 実験室を暗くすると明瞭な変化が起こりにくくなる実験

[3] アルカリ金属塩水溶液を用いた下のア～オの実験を行うと明瞭な変化が観察される。

- ア) クロム酸カリウム水溶液に硝酸銀水溶液を滴下する  
 イ) ニクロム酸カリウム水溶液に水酸化カリウム水溶液を滴下する  
 ウ) 過マンガン酸カリウム水溶液に硫酸を加えて酸性にした後、過酸化水素水を滴下する  
 エ) 亜硫酸水素ナトリウム水溶液に希硫酸を滴下する  
 オ) テトラヒドロキソ亜鉛(II)酸ナトリウム水溶液に過剰量の希塩酸をゆすり滴下する

下の①、②に該当する最も適切なものをア～オからそれぞれ一つずつ選び、記号を書け。また、①、②それぞれについて、この際に起こる化学反応を反応式で示せ。

- (1) 酸化還元反応を起こさず、反応の過程で気体や沈殿を生じることがない実験  
 (2) 酸化還元反応を起こさず、反応の過程で気体が発生する実験

[5] 双性イオンAHと陽イオンAH<sub>2</sub><sup>+</sup>の存在する比は、[4]の式Aより算出することができる。グリシルグリシンのpH 7.0の水溶液中では、双性イオンAHと比較して陽イオンAH<sub>2</sub><sup>+</sup>の存在する割合は非常に小さい。pH 7.0におけるグリシルグリシンの水溶液中、陽イオンAH<sub>2</sub><sup>+</sup>一つに対し双性イオンAHは10の何乗倍存在するか求めよ。解答は例にならって書け(例10<sup>-11</sup>倍)。

[6] 下線部3に関して、0.3 mol/lのグリシルグリシン水溶液100 mlに、0.2 mol/lの水酸化ナトリウム水溶液100 mlを加えると塩基性の緩衝液となる。[5]より陽イオンAH<sub>2</sub><sup>+</sup>の存在は無視できるとし、また、加えた水酸化ナトリウムによる水酸化物イオンは、水溶液中ですべて双性イオンAHと反応するものと考え、この緩衝液のpHはいくつになるか有効数字2けたで求めよ。必要があればlog<sub>10</sub> 2 = 0.30, log<sub>10</sub> 3 = 0.48を用いよ。答えだけでなく、考え方と計算過程も示せ。

[7] 電離によって生じる陽イオン、双性イオン、陰イオンの平衡混合物において、正負の電荷が等しくなるときのpHを等電点と呼ぶ。すなわち、等電点においては、[4]の式Aと式Bの陽イオンAH<sub>2</sub><sup>+</sup>と陰イオンA<sup>-</sup>の濃度は等しくなるので、この関係を用いて等電点を算出することができる。グリシルグリシンの等電点を求めよ。

[8] グリシルグリシンに対して、変化が観察される反応を次の①～④から選び番号を書け。複数ある場合は、すべての番号を書け。

- ①: ニンヒドリン反応                      ②: ビウレット反応  
 ③: キサントプロテイン反応            ④: フェーリング反応

[3] 次の文章を読んで、[1]～[8]の間に答えよ。

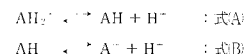
アミノ酸は、分子内に塩基性を示す [ア] 基と、酸性を示す [イ] 基を持つ。グリシンは、 $\alpha$ -アミノ酸のうち最も分子量が小さいもので、[ア] 基と [イ] 基以外の官能基を持たない。グリシン以外の、タンパク質を構成するすべての $\alpha$ -アミノ酸には一対の [ウ] 異性体が存在する。また、2分子のグリシンがペプチド結合すると、グリシルグリシンと呼ばれる物質となる。グリシルグリシンは、緩衝液の作製に用いられている。

[1] ア～ウの空欄にあてはまる適切な語句を書け。アおよびイは、化学式ではなく名称を記入せよ。

[2] 下線部1の $\alpha$ -アミノ酸の、構造上の特徴を25字以上35字以下で書け。

[3] 下線部2のグリシルグリシンには、水溶液中では、陽イオン、双性イオン、陰イオンの状態が存在し、双性イオンにおいては1分子中に正電荷と負電荷の両方が存在する構造となっている。双性イオンになっているグリシルグリシンの構造式を示せ。

[4] グリシルグリシンの陽イオン、双性イオン、陰イオンをそれぞれAH<sub>2</sub><sup>+</sup>、All、A<sup>-</sup>として表すと、水溶液中では以下の式Aおよび式Bに表されるような平衡状態となっている。



式Aの電離定数はK<sub>1</sub> = 10<sup>-4.1</sup> mol/l、式Bの電離定数はK<sub>2</sub> = 10<sup>-9.2</sup> mol/lである。グリシルグリシンの構造式を、pH 10.0の水溶液中において最も多く存在するイオンの状態を表した形で示せ。

[4] 次の文章を読んで、[1]～[8]の間に答えよ。

同じ分子式C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>O<sub>z</sub>(x, yは自然数)を持つ4種類の有機化合物A, B, C, Dがある。いずれの化合物も分岐構造\*を一か所ずつ有している。1 molの化合物Aを完全燃焼すると、二酸化炭素が5 molおよび水が6 mol生成する。化合物A, B, Cは不斉炭素原子を一つ持っているが、化合物Dは不斉炭素原子を持っていない。化合物A～Dに金属ナトリウムを作用させると、化合物A, C, Dは化学反応を起こし気体を発生するが、化合物Bは気体を発生しない。また、化合物Bは化合物A, C, Dに比べ沸点が低い。化合物A, C, Dを酸化すると、化合物Aから化合物Eが、化合物Cから化合物Fが、化合物Dから化合物Gがそれぞれ得られる。このとき、化合物E, F, Gの分子量はいずれも同じである。得られた化合物E, F, Gに、それぞれアンモニア性硝酸銀水溶液を加えると、化合物Fだけ化学変化を起こし、固体Hが析出する。

\*分岐構造とは、右に示した化合物の太枠で

囲んだ箇所のように、同一原子から水素原子以外の官能基および炭化水素基が三つ以上結合している構造のことである。この化合物には、分岐構造が2か所含まれている。

[1] 下線部1よりx, yの値を求めよ。

[2] 化合物A～Dの分子式および下線部2の実験事実から、化合物A, C, Dはある共通する官能基を持っていることがわかる。その官能基名を答えよ。また、この金属ナトリウムとの反応により発生する気体名を答えよ。

[3] 化合物Bの分子式および下線部2より、化合物Bは次の1)～4)のいずれかであることがわかる。1)～4)より一つ選んで番号を書け。

- 1) カルボン酸                              2) エステル  
 3) エーテル                                 4) 不飽和炭化水素

- [4] 下線部③の理由を、「水素結合」という言葉を用い60字以上75字以下で書け。
- [5] 下線部④の反応により析出する固体Hの化学式を書け。
- [6] 化合物Fは、下線部④からある官能基を持っていることがわかる。その官能基名を書け。
- [7] 化合物Cの構造式を書き、その構造式の不斉炭素原子を○で囲め。
- [8] 化合物A、B、Dの構造式をそれぞれ書け。

5 次の文章を読んで、[1]～[6]の間に答えよ。

ボルタ電池の勉強をしたK君は、種類が異なる金属板を電極にして、希硫酸の代わりにオレンジジュースを用いても電流が流れることがあると聞き、どうして電流が流れるのか、実験をして確かめてみました。

K君は、手元にあった金属板のうち [ア] を電極Aとして、 [イ] を電極Bとして使うことにしました。次に、低電圧でも点灯し、電極Aから電極Bに電流が流れたときにだけ点灯する電球を用意しました。

そして、電極Aと電極Bを図1のようにつなぎ、両方の電極が十分に浸るように溶液を注ぎ込んだときに電球が点灯するかどうか、いくつかの溶液を用いて実験を行いました。

初めに、溶液としてオレンジジュースを用いて実験を行ったところ、電球が点灯しました。

オレンジジュースには、カルボン酸の一種であるクエン酸や、スクロース、グルコース、塩化カリウムが溶質として含まれています。これらの成分が関係しているのではないかとK君は考え、それらの成分が等しいモル濃度で含まれている混合溶液を作って実験したところ、電球が点灯しました。

このとき電球が点灯したのは、両方の電極で電位差が生じていたためで、この電位差を電池の [ウ] といいます。これは、二つの電極の金属の [エ] が異なるため生じる現象です。 [オ] が電球側から流れ込む電極Aを [カ] 極、 [オ] が流れ出る電極Bを [キ] 極といいます。

また、この実験で電球が点灯する前後で、混合溶液のpHに変化がみられました。

さらに、混合溶液に含まれていたどの成分の場合に電球が点灯するかを調べるため、それぞれの成分だけを溶かした溶液を用いて、それぞれ実験を行いました。すると、溶質として [ク] を用いた溶液を注いだ場合には電球が点灯しましたが、 [ケ] を用いた場合には点灯しませんでした。

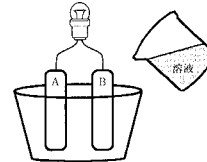


図1 実験装置

- [1] 空欄ア、イにあてはまる金属板の組合せとして、適切な番号を1)～4)より一つ選んで書け。
- |            |         |
|------------|---------|
| 1) ア) 亜鉛板  | イ) 銅板   |
| 2) ア) 銅板   | イ) トタン板 |
| 3) ア) トタン板 | イ) プリキ板 |
| 4) ア) プリキ板 | イ) 銅板   |
- [2] 空欄ウ～キにあてはまる適切な語句を書け。
- [3] [1]で選んだ電極Aと電極Bで起こる反応を、それぞれ電子を含むイオン反応式で書け。
- [4] 下線部①における混合溶液の変化として、最も適切なものの番号を1)～4)より一つ選んで書け。
- 1) 酸性の溶液が中性に近づく
  - 2) 酸性の溶液の酸性がより強くなる
  - 3) 塩基性の溶液が中性に近づく
  - 4) 中性の溶液が酸性になる
- [5] [ウ]、[ケ]にあてはまる溶質の組合せとして、適切なものの番号を1)～4)より一つ選んで書け。また、[ウ]の溶液では電球が点灯したが、[ケ]の溶液では電球が点灯しなかった理由を35字以上45字以下で書け。
- |                     |                  |
|---------------------|------------------|
| 1) [ウ] グルコースやクエン酸   | [ケ] 塩化カリウムやスクロース |
| 2) [ウ] クエン酸や塩化カリウム  | [ケ] スクロースやグルコース  |
| 3) [ウ] 塩化カリウムやスクロース | [ケ] グルコースやクエン酸   |
| 4) [ウ] スクロースやグルコース  | [ケ] クエン酸や塩化カリウム  |

- [6] 実験終了後、片方の電極は見かけ上は変化していなかったが、重さをはかってみると質量がわずかに減少しており、もう一方の電極には気泡が付着していた。もし、電極の質量の減少が1.00mgであった場合、もう一方の電極から発生した気体をすべて集めて完全に燃焼すると何mgの物質が得られるかを有効数字2けたで求めよ。答えだけでなく、考え方と計算過程も示せ。

# 生物

1 次の文章を読んで下の問いに答えよ。

植物の生殖方法は植物種によって異なるが、被子植物の場合は生殖器官である花のおしへの **①** の中で花粉がつくれ、めしべの **②** の中で胚のうがつくれ、花粉と胚のうからは、動物と同じように雄性配偶子と雌性配偶子がつくられる。これらの合体によって受精が起きて新しい胚を生じる。動物の精子に相当するのが花粉管の中の精細胞で、卵に相当するのが胚のうの中の卵細胞である。おしべの先端の **③** の中には花粉母細胞(2n)が減数分裂を経て、**④** と呼ばれる4つの細胞(n)になる。それぞれの **⑤** の各細胞では核の分裂が起こり、2つの核ができる。このうち1つは細胞膜に取り囲まれて **⑥** となり、もう1つの核は花粉管核となる。 **⑦** は受精すると、さらに1回分裂して2個の精細胞ができる。

めしべの子房内にある **⑧** では、胚のう母細胞(2n)が形成される。胚のう母細胞は、減数分裂を行い4個の細胞(n)が生じる。その後、4個の娘細胞のうち3個は小さくなって退化・消失し、1個だけ **⑨** (n)として残る。その後、 **⑩** は3回の核分裂を行って8個の核をもつ胚のうになる。8個の核のうち6個のまわりにはしきりができて、1個の卵細胞、2個の助細胞、3個の **⑪** ができる。残りの2つの核は胚のうの中央に集まり極核になる。2つの極核がある細胞を **⑫** という。

花粉はめしべの柱頭について受粉すると発芽して花粉管を胚珠に向かって伸ばす。花粉管の先端が胚のうに達すると、精細胞の1個は卵細胞と受精し、2nの **⑬** になる。もう1個の精細胞は2個の極核をもつ **⑭** と融合して胚乳をつくる細胞(3n)となる。このような受精方式は **⑮** と呼ばれる。

トウモロコシやイネ、あるいはカキなどの植物は、胚乳に発芽のための栄養分を蓄える。このような種子を **⑯** という。一方、エンドウやナズナなどの種子の胚乳は発達せず、代わりに胚の一部である **⑰** に養分を蓄える。このような種子を **⑱** という。

2 次の文章を読んで下の問いに答えよ。

生物をとりまく環境は常に変化しており、動物は外界からの様々な刺激に対応して環境変化に適応しなければならない。外界からの情報は目や耳などの受容器で受け取られ、最終的には筋肉などの効果器に伝えられて一定の反応を起こすことになるが、この一連の情報の連絡を担う器官が神経系である。

脊椎動物の神経系は脳、脊髄からなる中枢神経系と脳、脊髄から伸びて全身に分布する末梢神経系に分化している。神経細胞はその機能により、受容器からの興奮を中枢に伝える感覚神経、中枢からの指令を効果器に伝える運動神経と、その両者をつなぐ中枢神経系にあって感覚神経と運動神経を連絡する **①** に分けることができる。神経細胞は機能的な単位として **②** と呼ばれ、その基本構造は細胞体とそこから伸びる1本の長い **③** と多数の **④** からなる。多くの **⑤** は神経鞘で包まれており、この構造を神経繊維という。神経繊維の末端はわずかなすきまをあけて他の **⑥** の細胞体あるいは **⑦**、効果器に接しており、この接合部を **⑧** という。

受容器で受け取られた刺激は神経細胞内を電気的信号として速やかに伝わる。これを **⑨** といい、一方、 **⑩** において神経細胞から隣接する神経細胞へあるいは効果器へ興奮が伝わることを **⑪** という。 **⑫** では興奮は軸索を両方向に向かって伝わるが、 **⑬** では興奮は常に一方方向のみ伝わる。

問1 本文中の **①** から **⑬** に最も適切な語句を記せ。

問2 下線部aについて、刺激を受けてから神経系を興奮が伝わり、その刺激に対して反応を起こすまでの経路 **A** から **K** を、次ページの3、4行目に記載された語句をすべて用いて完成させよ。ただし、同じ語句を複数回用いてもよい。

問1 本文中の **①** ~ **⑫** に最も適切な語句を記せ。

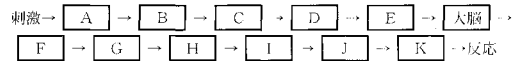
問2 下線部aは減数分裂に関する記述である。減数分裂とは複相(2n)の核が連続する2回の核分裂を行って、単相(n)の核をもつ娘細胞をつくる分裂のことである。この一連の分裂に際して、相同染色体同士は対合して二価染色体を形成するが、これはどの分裂時期に起きるか、またこのときの核相を答えよ。

問3 下線部bについて、この過程において精細胞は花粉管によって胚のうへ届けられる。

(1) このとき花粉管を胚のうまで誘引する役割を担う胚のうの中の細胞は何かを答えよ。

(2) またその細胞であることはどのような実験によって証明されるかを80字以内で説明せよ。なお、句読点も文字数に含める。

問4 下線部cの **⑨** に関し、裸子植物の受精様式の特徴を、被子植物と比較しながら100字以内で説明せよ。なお、句読点も文字数に含める。



延髄、効果器、受容器、脊髄灰白質、脊髄白質、感覚神経、運動神経、腹根、背根

問3 下線部bについて次の問いに答えよ。

(1) **⑤** における **⑦** が一方方向性である理由を100字以内で説明せよ。なお、句読点も文字数に含める。

(2) 下記の神経において **⑦** に上に関するそれぞれの物質名を解答欄に記せ。

運動神経、交感神経、副交感神経

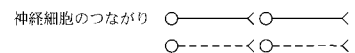
問4 末梢神経系に属する自律神経系には交感神経と副交感神経の2種類があり、内臓や血管の平滑筋、心臓、分泌腺などに分布して無意識のうちに生体の恒常性維持に働いている。自律神経に関する以下の問いに答えよ。

(1) 血糖調節において自律神経がどのように働くか、150字以内で説明せよ。なお、句読点も文字数に含める。

(2) 中枢神経系からすい臓への交感神経、副交感神経の接続の仕方を、解答欄の図1内に記入せよ(ただし、交感神経は実線で、副交感神経は破線で、神経細胞のつながりを考慮し、1本の線として記入すること)。

実線 —————

破線 - - - - -



3 次の文章を読んで下の問いに答えよ。

多くの植物の花色をつかさどる橙色、赤色、紫色、青色の色素はアントシアニンによるものであり、アントシアニンは細胞小器官の①に蓄積されている。アントシアニンは花色のみならず、多くの果実や紅葉の色素となっており、その色素合成は植物ホルモンによって制御されている。また、その他の植物が有する代表的な色素としてカロテノイドがある。カロテノイドは②とともに光合成色素と呼ばれ、葉緑体内部の③に存在し、光のエネルギーを吸収する役割を果たしている。一方、キクの黄色花に代表される黄色から橙色の花色をつかさどっている。近年、白色花のキクにおいて、カロテノイドは合成されているが、カロテノイドを分解する酵素の遺伝子が発現するために、白色花になっていることが明らかにされた。一方、黄色および赤色を示す色素としてベタレインという色素があり、マツバポタンやオシロイバナの花の色はこれによる。ベタレインの中で黄色となる物質はベタキサンチン、赤色となる物質はベタシアニンと呼ばれている。オシロイバナは英語で four o'clock と呼ばれるように、夏の夕方咲き始め、多くの系統では独特の香りを発し、明け方にはしぼんでしまう。オシロイバナの花色の遺伝についてはメンデルも注目し交配実験を行っており、このことをメンデルは友人にあてた手紙の中で書いているが、研究成果としては発表されていない。自家受精してそれぞれ純系とした白色花、黄色花、赤色花のオシロイバナについて、赤色花同士をかけあわせると F<sub>1</sub> は赤色花のみ、赤色花と黄色花を交配すると F<sub>1</sub> はすべて赤色花になる。しかし、ある系統の白色花(ここでは W1 と呼ぶ)と黄色花をかけあわせると、F<sub>1</sub> はすべて黄色花になるのに対し、別の系統の白色花(W2 と呼ぶ)と黄色花をかけあわせると、F<sub>1</sub> はすべて赤色花になってしまい、一見してメンデルの法則に反する結果が得られてしまうのである。さらにオシロイバナでは交配させた1つの花から1つの種子しか採れないことも遺伝学<sup>1)</sup>の材料としては不向きであった。その後、日本人の研究によってその謎は解き明かされた。黄色花はベタキサンチンの基となる化合物 C という物質のみを合成していること、これに対し化学的に合成した化合物 C を W1 および W2 の花からのエタノール抽出液に加えると、

- 問 6 オシロイバナの遺伝学的解析から、化合物 C および化合物 R の合成は各々1遺伝子によって決まっており、これらは連鎖していないとしたとき、以下の1〜5の交配によって得られる赤色花：黄色花：白色花の花色の理論的分離比を記せ(その花色が得られない場合には比率は0と記せ)。
- ① W1 と純系の黄色花を交配して得られた F<sub>1</sub> の黄色花を自家受精させて得られた F<sub>2</sub> の花色
  - ② W2 と純系の黄色花を交配して得られた F<sub>1</sub> の赤色花を自家受精させて得られた F<sub>2</sub> の花色
  - ③ W1 と純系の黄色花を交配して得られた F<sub>1</sub> の黄色花に、W2 と純系の黄色花の交配によって得られた F<sub>1</sub> の赤色花を交配させたときに得られる花色
  - ④ W2 と純系の黄色花を交配して得られた F<sub>1</sub> の赤色花に W1 を交配させたときに得られる花色
  - ⑤ W2 と純系の黄色花を交配して得られた F<sub>1</sub> の赤色花に W2 を交配させたときに得られる花色

W1 では色調に変化が見られず、W2 では赤色になってベタシアニンが生じた。このことから、W2 では化合物 R という物質が合成・蓄積されていて、化合物 C とともに化合物 R が合成されるとベタシアニンが合成され蓄積されることが明らかにされた。

問 1 本文中の①から③に最も適切な語句を記せ。

問 2 下線部 a について、次の1〜③の記述の波線部の植物ホルモン名が正しい場合には解答欄に○を記せ。また、誤っている場合はそれぞれ正しい植物ホルモン名に書き換え、その名前を解答欄に記せ。

- ①) ブドウの果皮の赤紫色はアントシアニンによるものであり、アブシシン酸処理によって受粉せずに果実の成熟が早められるためにアントシアニンの蓄積が早まる。
- ②) リンゴの果皮の赤色はアントシアニンによるものであり、未熟の緑色のリンゴにジベレリンを作用させるとその成熟が早められるためにアントシアニンの蓄積が早まる。
- ③) モミジの紅葉の赤色はアントシアニンによるものであり、その発現に至る過程にはエチレンが関与している。

問 3 下線部 b の事実から、黄色花と白色花とではどちらが優性に遺伝するか。優性の花色を答えよ。

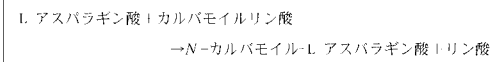
問 4 下線部 c の性質により、自然環境中におけるオシロイバナの交配はどのように行われるように進化してきたと考えられるのか、50字以内で記せ。なお、句読点も文字数に含める。

問 5 下線部 d にあるように、メンデルがその法則を見いだすにあたって、エンドウマメに対してオシロイバナが不向きだった最も大きな理由は何か。その理由を80字以内で記せ。なお、句読点も文字数に含める。

5 次の I、II の文章を読んで下の問いに答えよ。

I、アロステリック酵素には基質が結合する①以外に、酵素の活性を調節する低分子(エフェクター)が結合するアロステリック部位が存在する。アロステリック部位に結合するエフェクターは、基質である場合も基質以外の場合もある。また、アロステリック部位にエフェクターが結合して酵素反応を促進する場合と、酵素反応を抑制する場合とがある。

アロステリック酵素の一例として、大腸菌のアスバラギン酸トランスカルバミラーゼ(ATCase)があげられる。ATCase には L-アスバラギン酸、アデノシン三リン酸(ATP)、シチジン三リン酸(CTP)の3種類のエフェクターが存在する。この酵素はヌクレオチドのウラシル、チミン、シトシンといったピリミジン塩基の生合成の一連の反応にかかわる初めの酵素である。この酵素は



という反応を触媒する。カルバモイルリン酸が十分な濃度で存在すれば、その濃度による反応速度に対する影響は無視してよい。つまり、ATCase のもう1つの基質である L-アスバラギン酸の濃度についてのみ考慮すればよい。図1は、カルバモイルリン酸が十分な濃度で存在する状態での ATCase の L-アスバラギン酸濃度と反応速度の関係を示したものである。L-アスバラギン酸以外のエフェクターがない場合は、反応速度と L-アスバラギン酸濃度の関係は図1の b のような S 字に似た曲線になった。つまり、L-アスバラギン酸が低濃度では酵素活性が低い、L-アスバラギン酸の濃度が高くなると急激に反応速度が上昇する。この特徴は基質の濃度によって反応を制御するスイッチの役割を担っている。ヌクレオチドのプリン塩基であるアデニンを含む ATP にも反応促進効果があり、L-アスバラギン酸以外に ATP が十分に存在する場合は図1において②のような曲線になった。また、ATCase が関与する一連の生合成の最終産物の一種であるシトシンに由来する CTP が存在し ATP が存在しないと、酵素反応が抑制される。その場合、図1において③



のような曲線になった。つまり、CTPは、ピリミジン塩基の生合成を [ ④ ] している。

図1からわかるように、アロステリック酵素の特徴の1つは、反応を調節するエフェクターが存在しても基質濃度を上げていくと、最終的に [ ⑤ ] がエフェクターがなくても同じになることである。これは、基質と化学構造が似た [ ⑥ ] が、基質と [ ① ] を奪い合う競争的阻害によるものではない。

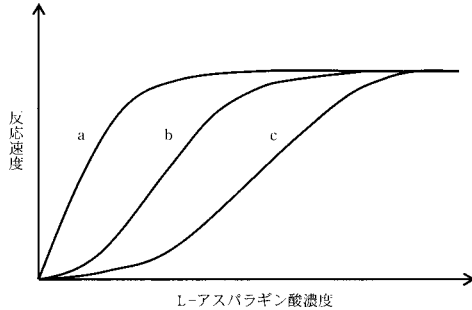


図1 ATCaseのL-アスパラギン酸濃度と反応速度の関係

問1 本文中の [ ① ] ~ [ ⑥ ] に最も適切な語句や図中の記号を記せ。

問2 本文中の [ ④ ] には物質の生合成においてどのような利点があるのか、50字以内で説明せよ。なお、句読点も文字数に含める。

問3 ヌクレオチドの塩基にはアデニン、グアニンのようなプリン塩基と、ウラシル、チミン、シトシンのようなピリミジン塩基が存在する。プリン塩基のヌクレオチドとピリミジン塩基のヌクレオチドの生体内濃度のバランスを保つようにATCaseの活性は調節されていると考えられる。次のア)~カ)の文章から、正しいものをすべて選べ。

- ア) CTPには抑制効果があるため、ATCase活性を抑制してウラシル、チミンの生合成を促進する。
- イ) ATPには促進効果があるため、ATP濃度をより高める効果がある。
- ウ) CTPが存在しない場合、ATP濃度が低くなるとピリミジン塩基の生合成は促進される。
- エ) ATP濃度が高くなると、基質濃度が低くてもATCaseの反応速度は上昇する。
- オ) ATP非存在下でCTP濃度が低下した場合と、CTP非存在下でATP濃度が低下した場合とでは、反応速度と基質濃度の関係は似た曲線になる。
- カ) エフェクターの種類によってATCaseの基質との結合のしやすさが変化することにより、酵素活性を調節している。

II. 酵素は熱によって [ ① ] して失活する。同じ反応を触媒する酵素でも、アミノ酸配列の変異によって [ ① ] する温度が高くなったり、低くなったりする場合もある。温度感受性突然変異の一種である高温感受性突然変異とは、自然界で一般的である [ ② ] に比べ、低温下でしか [ ② ] と同様の表現型を示せない変異である。高温感受性突然変異の原因は、変異の生じた遺伝子の産物である酵素が [ ② ] のものに比べ、熱によって [ ① ] されやすいからである。例えば、シャム猫やウサギのヒマラヤンなどの品種では尾や四肢の末端部や耳の先や顔面の突出部の毛色が黒くなり、体幹部とその近傍は着色が弱いヒマラヤ斑という模様を持っている。ヒマラヤ斑の場合、茶色や黒色の色素であるメラニンの生合成に関与している酵素チロシナーゼの遺伝子に変異が起きた結果として生じた変異型チロシナーゼが原因である。

問4 本文中の [ ① ] と [ ② ] に最も適切な語句を記せ。また、なぜ、熱によって酵素が失活するのか、50字以内で説明せよ。なお、句読点も文字数に含める。

問5 ヒマラヤ斑を持つ動物を低温で飼育すると着色部分が広がり、温暖な条件下で飼育すると着色部分が減る。このようなヒマラヤ斑のできる理由を変異型チロシナーゼの活性に着目して70字以内で説明せよ。なお、句読点も文字数に含める。

## 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。

著作権の関係で掲載を差し控させていただきます。

人類生存に必須である環境は、生物の多様性と自然の物質循環を基盤とする生態系が健全に維持されることによって成り立っている。生物多様性は、人類にとって現在から将来にわたり有用な価値を持っている。人類にとってかけがえのない生物の多様性は、様々な理由によって劣化や存続の危機にさらされるようになり、今日その保全は地球規模で取り組む必要のある重大な課題となっている。

「地球規模での生物多様性が高く、破壊の危機に直面している地域」をホットスポットと呼ぶ。ホットスポットは世界 34 箇所に分布している(図1)。ホットスポットに存在する陸地は世界全体の陸地面積の 2.5% を占めるにすぎない。最近実施された大規模な国際調査によって、ホットスポットには最も絶滅が危惧されている哺乳類・鳥類・両生類の 75% が生息する事実とともに、すべての維管束植物種(注)の 50% と全陸上脊椎動物種の 42% が生息することが明らかになった。

また、生態系では、生物間あるいは生物と環境との間で様々な相互作用が働いている。そのような生態系の機能のうち、特に人類がその恩恵にあずかっているものを生態系サービスという(表2)。

問 1

表 1 および図 1 と図 2 の要点をそれぞれ簡潔に説明し、豊かな生物多様性の存続を脅かす主たる要因について述べなさい(500 字以内)。

問 2

表 2、図 3、図 4 の要点をそれぞれ簡潔に説明し、それらの図表と図 1 を参考に、生物多様性を失うことによって、人間生活にどのような影響があるのかについて考察しなさい(500 字以内)。

注) 維管束植物：シダ植物と種子植物をまとめたもの

著作権の関係で図表の掲載を差し控させていただきます。

物理・数学（工学部）

1

〔1〕  $xy$  平面上的直線  $\ell: y = 2x$  と点  $Q(-5, 5)$  について、以下の問いに答えよ。

- ①  $\ell$  に平行な単位ベクトルのうち、 $x$  成分が正のものを  $\vec{p}$  とする。ベクトル  $\vec{p}$  を求めよ。
- ②  $\ell$  上の任意の点を  $P(x, y)$  とするとき、内積  $\overrightarrow{PQ} \cdot \vec{p}$  を  $y$  を使わずに表せ。
- ③  $Q$  から  $\ell$  に引いた垂線と  $\ell$  との交点を  $F$  とする。このとき、 $F$  の座標と線分  $QF$  の長さを求めよ。

〔2〕  $a, b, c$  を定数とし、 $xy$  平面上に直線  $m: ax + by + c = 0$  がある。点  $R(u, v)$  から  $m$  に引いた垂線と  $m$  との交点を  $S$  とする。以下の問いに答えよ。ただし、 $a$  と  $b$  が同時に 0 にならないものとする。

- ①  $R$  から直線  $m': ax + by = 0$  に引いた垂線と  $m'$  との交点を  $S_0$  とする。 $S_0$  の座標を求めよ。
- ②  $\overrightarrow{RS}$  の成分表示を求めよ。答えを導く過程も示せ。
- ③  $S$  の座標を求めよ。

2

図 2-1 に示すように、原点  $O$  を含む水平面内に、互いに直交する  $x$  軸、 $y$  軸をとり、また原点  $O$  を通り鉛直上向きに  $z$  軸をとる。いま、同図のように、質量  $m$  [kg] の小球を、高さ  $h$  [m] の天井から、質量が無視できる長さ  $l$  [m] の糸でつり下げ、 $z$  軸と糸がなす視角を  $\theta$  [rad] として、水平面内で等速円運動させることを考える。このような装置は一般に円すい振り子と呼ばれている。重力加速度の大きさを  $g$  [m/s<sup>2</sup>] として以下の問いに答えよ。ただし、糸と小球の大きさ、空気抵抗および糸の伸びは無視できるものとする。また小球は、 $z$  軸上方から見て反時計回りに等速円運動しているものとする。

- 〔1〕 小球が等速円運動しているとき、糸が小球を引く力の大きさ  $S$  [N] を、 $l, m, h, \theta, g$  のうちから必要なものを用いて答えよ。
- 〔2〕 小球が等速円運動しているとき、小球に働く向心力の大きさ  $F$  [N] を、 $l, m, h, \theta, g$  のうちから必要なものを用いて答えよ。
- 〔3〕 等速円運動している小球の角速度  $\omega$  [rad/s] を、 $l, m, h, \theta, g$  のうちから必要なものを用いて答えよ。
- 〔4〕 小球が等速円運動していたところ、図 2-1 に示す点  $A$  で瞬間的に糸が切れたとする。その後の小球の運動に関して、次の①・②の問いに答えよ。ただし、点  $A$  から  $xy$  平面に垂直に下ろした線は  $x$  軸と交わるものとし、糸が切れる直前、直後の小球の速度は変わらないものとする。

- ① 小球が床と衝突するまでに要する時間  $t$  [s] を、 $l, m, h, \theta, g$  のうちから必要なものを用いて答えよ。
- ② 小球が床に衝突する点  $P$  の座標  $(x_P, y_P, 0)$  を、 $l, m, h, \theta, g$  のうちから必要なものを用いて答えよ。

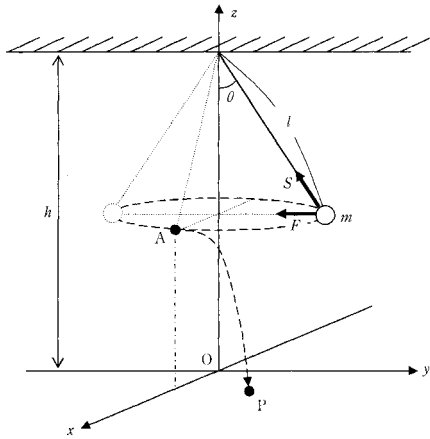


図2-1

$t_1$ と $t_0$ の差は、空欄イ、ロの式より、 $T$ 、 $V$ 、 $v_1$ 、 $v_2$ を用いて、 $t_1 - t_0 =$  [イ] と表される。歩いている人にとっては、救急車のサイレンは $t_0$ から $t_1$ の間で1周期変化する音として聞こえる。したがって、歩いている人が聞く救急車のサイレンの振動数 $f_1$ は、空欄ウ、エの式より、 $f_1$ 、 $V$ 、 $v_1$ 、 $v_2$ を用いて、 $f_1 =$  [ウ] と表される。  
 $f_1$ を求めたのと同様に考えると、歩いている人が聞く警報機のサイレンの振動数 $f_2$ は、 $f_2$ 、 $V$ 、 $v_3$ を用いて、 $f_2 =$  [エ] と表される。

[2]  $f_1 = 646$  Hz,  $f_2 = 676$  Hz,  $V = 340$  m/sとする。[1]のイ、ウで得られた式を用いて、以下の問いに答えよ。有効数字は二けたとせよ。

- [1] 歩いていた人が立ち止まると、1秒間にちょうど4回のうなりが聞こえたという。このときの救急車の速さ $v_1$  [m/s]として考えられる値を二つ求めよ。
- [2] ふたたび速さ $v_2$  [m/s]で歩き始めたところ、うなりが聞こえなくなったという。[1]で得られた速さ $v_1$  [m/s]のうちの大きい値で救急車が進んでいたとして、歩いている人の速さ $v_3$ の値を求めよ。

3 図3-1のように救急車が右に向かって速さ $v_1$  [m/s]で進んでいる。救急車と道路上を右に向かって歩いている人とを結ぶ直線の右延長上に警報機が立っている。救急車と警報機はそれぞれ振動数 $f_1$  [Hz]、 $f_2$  [Hz]でサイレンを鳴らしている。歩いている人の速さを $v_3$  [m/s]、空气中を音が伝わる速さを $V$  [m/s]として、以下の問いに答えよ。ただし、救急車、人、警報機はいつも一直線上にあり、風は吹いていないとする。



図3-1

[1] 歩いている人が聞く救急車のサイレンの振動数 $f_1$  [Hz]および警報機のサイレンの振動数 $f_2$  [Hz]を表す式を以下の手順で求める。空欄 [イ] ~ [ウ] に適切な数式を記入せよ。

時刻 $t = 0$  [s]における救急車と歩いている人の距離を $L$  [m]とする。この瞬間に発した救急車のサイレンの音が歩いている人に到達する時刻を $t_0$  [s]とすると、音が伝わる距離 $L'$  [m]は、人が歩いている分を考慮すれば、 $L$ 、 $v_1$ 、 $t_0$ を用いて、 $L' = L + v_1 t_0$ と表される。また、 $L'$ は、音の伝わる速さ $V$ と $t_0$ を用いて、 $L' =$  [イ] と表される。二つの式から $L'$ を消去すると、 $t_0$ は $L$ 、 $V$ 、 $v_1$ を用いて、 $t_0 =$  [ロ] と表される。

救急車のサイレンの周期 $T$  [s]は、 $f_1$ を用いて、 $T =$  [ウ] と表される。ここで、時刻 $t = T$  [s]における救急車と歩いている人の距離を $L''$  [m]とすると、 $L''$ は $L$ および $v_1$ 、 $v_3$ 、 $T$ を用いて、 $L'' = L + (v_1 - v_3)T$ と表される。つぎに、時刻 $t = T$  [s]に発せられた音が歩いている人に到達する時刻 $t_1$  [s]は、空欄エの結果を参考に $T$ 、 $L'$ 、 $V$ 、 $v_3$ を用いて表すと、 $t_1 =$  [エ] となる。空欄エの式に $L'' = L + (v_1 - v_3)T$ を代入すると、 $t_1$ は、 $L$ および $v_1$ 、 $v_3$ 、 $V$ 、 $T$ を用いて、 $t_1 =$  [オ] と表される。

4 図4-1のように、 $xyz$ 直交座標系の $x > 0$ の領域にのみ、 $z$ 方向の正の向きに磁束密度が $B = B_0 x$  (T) ( $B_0$ は正の定数)で表される静磁界がある。この静磁界中にある導体について以下の問いに答えよ。

[1] 図4-1のように、長さが $l$  [m]で抵抗が $R$  [Ω]の導体棒をつなぎ、一辺が $l$  [m]の正方形のコイル $abcd$ を作り、 $xy$ 平面内に辺 $ab$ が $y$ 軸に平行になるように置く。ここで、辺 $ab$ の $x$ 座標を変数 $M$  [m]、辺 $cd$ の $x$ 座標を変数 $N$  [m]で表し、 $M > 0$ とする。ただし、導体棒は十分に細く、その断面積は無視でき、またコイルに流れる電流によって生じる磁界の影響はないものとして以下の問いに答えよ。

- [1] このコイルを $x$ 方向の正の向きに速さ $v$  [m/s]で動かしたとする。コイルには誘導起電力が生じるが、これは次のように考えることができる。たとえば、コイルの辺 $ab$ は、電気的には図4-2のように、抵抗値 $R$  [Ω]の抵抗と、辺 $ab$ に生じる誘導起電力 $V_{ab}$  [V]と同じ大きさの電圧をもつ電池を直列接続したものと同等である。この考えに従うと、このコイル全体は、電気的には図4-3の回路で表せる。図4-3の各辺にある誘導起電力の大きさ $V_{ba}$  [V]、 $V_{ab}$  [V]、 $V_{dc}$  [V]、 $V_{cd}$  [V]を、 $M$ 、 $B_0$ 、 $l$ 、 $v$ 、 $R$ のうちから必要なものを用いて表せ。その際、実際に生じる誘導起電力の向きが、図4-3の電池の向きと逆になる場合は、マイナス符号をつけて答えよ。
- [2] 前問において、コイル全体に生じる誘導起電力の大きさ $V_1$  [V]を、 $M$ 、 $B_0$ 、 $l$ 、 $v$ 、 $R$ のうちから必要なものを用いて表せ。その際、誘導起電力の向きを、 $a \rightarrow c \rightarrow d \rightarrow b \rightarrow a$ の向きに電流を流す向きであれば正、逆であれば負として、符号を含めて答えよ。

3) コイルの辺  $ac$  の  $y$  座標を変数  $P(\text{m})$  で表す。今度は、コイルを  $P=0$  となる位置から  $y$  方向の正の向きに速さ  $v(\text{m/s})$  で動かしたとする。コイル全体に生じる誘導起電力の大きさ  $V_2(\text{V})$  を、 $P, M, B_0, l, v, R$  のうちから必要なものを用いて表せ。その際、誘導起電力の正負の向きを前問(2)と同様に定め、符号を含めて答えよ。

4) 次に、コイルを静止させ、 $I_0(\text{A})$  の電流を  $a \rightarrow b \rightarrow d \rightarrow c \rightarrow a$  の向きに流した。コイルが磁界から受ける力  $F(\text{N})$  を、 $I_0, M, B_0, l, R$  のうちから必要なものを用いて表せ。また、その力の向きを  $z$  方向の負の向きのように座標軸方向の正負の向きで答えよ。

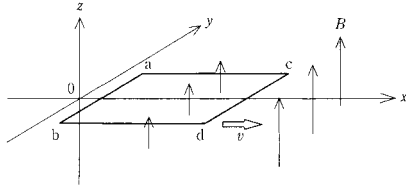


図4-1

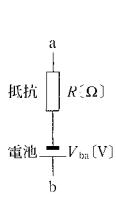


図4-2

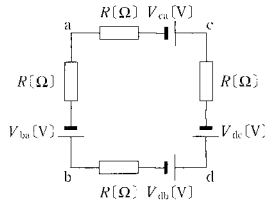


図4-3

(2) コイルを図4-4のように、正方形を二つないだ形のものに置き換え、 $xy$  平面内に辺  $ab$  が  $y$  軸に平行になるように置いた。長方形のコイルの短辺の長さは  $l(\text{m})$ 、 $l_0(\text{m})$  の長さの導体棒の抵抗値は  $R(\Omega)$  である。また、辺  $ab$  の  $x$  座標を変数  $M(\text{m})$ 、辺  $cd$  の  $x$  座標を変数  $N(\text{m})$  で表し、 $M > 0$  とする。

このコイルを  $x$  方向の正の向きに速さ  $v(\text{m/s})$  で動かしたとする。このとき、問(1)(1)の考え方に従うと、コイル全体は電気的には図4-5の回路で表せる。これを用いて、コイルの中央の辺  $cd$  に流れる電流  $I(\text{A})$  を、 $N, B_0, l, v, R$  のうちから必要なものを用いて表せ。その際、電流の向きを  $c \rightarrow d$  に流れる向きを正として、符号を含めて答えよ。

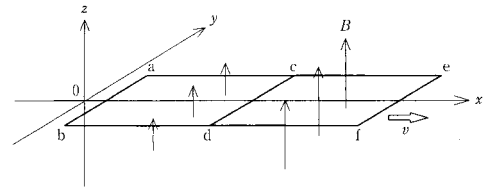


図4-4

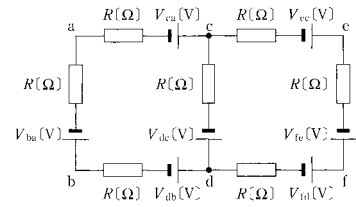


図4-5

5) 図5-1に示すような長さ  $L(\text{m})$ 、幅  $W(\text{m})$ 、厚み  $T(\text{m})$  の導体を考える。端子  $AB$  間に電流が流れるときの導体の抵抗を  $R_n(\Omega)$  とする。この導体を、長さ方向に  $j$  等分、幅方向に  $k$  等分し、 $j \times k$  個の素片に分割する。この素片を、ここでは素抵抗  $R_{x,y}^k(\Omega)$  ( $x=1, 2, \dots, j, y=1, 2, \dots, k$ ) と呼ぶ。また、 $x$  が同一の値である  $R_{x,1}^k$  から  $R_{x,k}^k$  までの  $k$  個の素抵抗の集合体を、ここでは列抵抗  $R_x^k(\Omega)$  ( $x=1, 2, \dots, j$ ) と呼ぶ。これより、導体には  $j$  個の列抵抗が存在する。いま、 $x=f$  の列抵抗  $R_f^k$  に注目し、その中の素抵抗を  $R_{f,1}^k$  から  $R_{f,n}^k$  まで  $n$  個だけ取り除いたときの端子  $AB$  間の抵抗を  $R_n(\Omega)$  ( $n=0, 1, 2, \dots, k-1$ ) とする。これより、 $n=0$  のときの端子  $AB$  間の抵抗を  $R_0(\Omega)$  とすると、 $R_0=R$  となる。ただし、端子  $AB$  間の導体は、 $j$  個の列抵抗が直列に接続されたものとする。また、列抵抗の中で同じ  $x$  の値を有する素抵抗  $R_{x,1}^k, R_{x,2}^k, \dots, R_{x,k}^k$  は各々並列に接続されているとする。端子  $A, B$  の抵抗は無視する。

[1] 以下の問いに答えよ。ただし、 $\text{①}$  から  $\text{④}$  には適切な数式を、 $\text{⑤}$  には適切な数値を、 $\text{⑥}$  には解答欄に示された導体上面図の破線に沿って、実線を用いて適切な形状を記入せよ。

端子  $AB$  間の導体を、 $j$  個の列抵抗が直列に接続されたものと考えているので、1個の列抵抗  $R_x^k(\Omega)$  は、長さ  $L(\text{m})$  が  $j$  等分されていることから、 $R, j$  を用いて  $\text{①}$  と表される。また、 $x=f$  の列抵抗  $R_f^k$  では、素抵抗が端から  $n$  個だけ取り除かれている。この列抵抗  $R_f^k$  の抵抗値は、断面積  $T \times W(\text{m}^2)$  が  $k$  等分されているために、 $R, j, k, n$  を用いて  $\text{②}$  ( $\Omega$ ) と表される。よって、 $R_n(\Omega)$  は、 $(j-1)$  個の  $\text{①}$  と1個の  $\text{②}$  を加えたものであるから、 $R, j, k, n$  を用いて表せば  $R_n = \text{③}$  となる。これより、ある一つの列抵抗の中の素抵抗を  $n$  個減らすことで端子  $AB$  間の導体の抵抗を変化させることができる。例えば、 $R_n = 2R$  となる時の  $n$  を  $j, k$  を用いて表すと、 $n$  が整数となるような  $j$  と  $k$  の組合せが物理的な解と考えられ、 $n = \text{④}$  となる。そこで  $j=3, k=4$  とすると、このときの  $n$  の値は  $\text{⑤}$  となり、その導体の形状の一例を図示すれば  $\text{⑥}$  になる。

[2] 次に、二つの抵抗  $R_1(\Omega), R_2(\Omega)$  と電気容量が  $C(\text{F})$  の一つのコンデンサを用いて、図5-2に示すような回路を作った。回路のスイッチ  $S$  を入れた瞬間、 $\omega$  の素子には  $\frac{V}{R_2}(\text{A})$  の大きさの電流が流れ、十分時間が経った後にもスイッチ  $S$  には電流が流れていた。はじめコンデンサには電荷が蓄えられていないとする。以下の問いに答えよ。

- (1)  $A, B, C$  のうちに適した回路素子を  $R_1, R_2, C$  の中から選び、解答欄に記入せよ。
- (2) 十分に時間が経った後、コンデンサに蓄えられた電気量  $Q_n(\text{C})$  を  $R_1, R_2, C, V$  を用いて表せ。
- (3)  $j=3, k=8$  としたとき、(2)で求めた電気量  $Q_n = \frac{2}{3} \text{CV}(\text{C})$  とするための  $n$  の値 ( $n=0, 1, 2, \dots, k-1$ ) を求めよ。

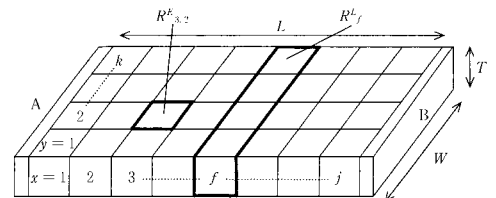


図5-1

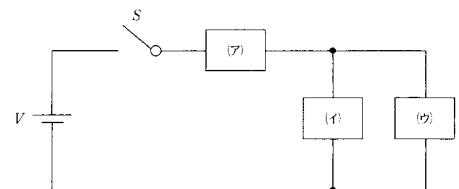


図5-2

# 化学・数学 (工学部)

解答に必要であれば、以下の原子量、定数および数値を用いなさい。

水素：1.00、炭素：12.0、酸素：16.0、アルミニウム：27.0、塩素：35.5、カルシウム：40.1

アボガドロ定数  $N_A = 6.0 \times 10^{23}/\text{mol}$

標準状態の気体1モルの体積は22.4 lとする。

- 1 次の問〔1〕～〔3〕に答えなさい。答えを導く過程も記述しなさい。ただし、 $\log$  は自然対数を表す。

〔1〕 関数  $y = \frac{x}{\sqrt{x^2 + 1}}$  の導関数を求めなさい。

〔2〕 定積分  $I = \int_0^{\pi} \cos^2 3x \, dx$  の値を求めなさい。

- 〔3〕 曲線  $C: y = \log x$  上の点  $(\frac{1}{2}, \log(\frac{1}{2}))$  における接線を  $\ell_1$ 、 $(2t, \log(2t))$  における接線を  $\ell_2$  とする。 $\ell_1$  と  $x$  軸の正方向とがなす角を  $\alpha$ 、 $\ell_2$  と  $x$  軸の正方向とがなす角を  $\beta$  とし、 $\theta = \alpha - \beta$  とおく。このとき次の問いに答えなさい。

- ①  $\tan \alpha$  を  $t$  を用いて表しなさい。
- ②  $\tan \theta$  を  $t$  を用いて表しなさい。
- ③  $\theta$  が最大になるときの  $t$  の値  $\gamma$  を求めなさい。
- ④  $\gamma$  を3で求めた値とする。このとき、曲線  $C$  と  $x$  軸および2直線  $x = \frac{\gamma}{2}$ 、 $x = 2\gamma$  とで囲まれた図形を、 $x$  軸のまわりに1回転してできる立体の体積  $V$  を求めなさい。

- 〔3〕 窒素を加える前のメタンとエタンの混合気体を27℃で500 mlの体積にしたとき、メタンとエタンの分圧は何hPaか、それぞれ有効数字2けたで求めなさい。答えを導く過程も記述しなさい。

- 2 次の問〔1〕～〔3〕に答えなさい。

- 〔1〕 純粋な水はわずかに電離しないため、純粋な水や希薄な水溶液においては水のモル濃度はほぼ一定の値となる。25℃における純粋な水のモル濃度はいくらになるか、有効数字2けたで求めなさい。答えを導く過程も記述しなさい。ただし、25℃における純粋な水の密度は0.997 g/cm<sup>3</sup>としなさい。
- 〔2〕 25℃で0.50 mol/lのアンモニア水溶液がある。25℃におけるアンモニアの電離定数を  $K_b = 1.8 \times 10^{-5} \text{ mol/l}$ 、水のイオン積を  $K_w = 1.0 \times 10^{-14} (\text{mol/l})^2$  としたとき、この水溶液中のアンモニアと水の電離度はいくらになるか、それぞれ有効数字2けたで求めなさい。答えを導く過程も記述しなさい。
- 〔3〕 次の文章を読んで、問〔1〕～〔3〕に答えなさい。

メタンとエタンの混合気体がある。この混合気体に窒素を加えて標準状態(0℃、 $1.01 \times 10^5 \text{ hPa}$ )で800 mlの体積にしたところ、窒素の分圧は  $8.4 \times 10^3 \text{ hPa}$  であった。これに酸素を加えて完全に燃焼させ、燃焼後の気体を、十分な量の無水塩化カルシウムを詰めた管に通し、さらに十分な量のソーダ石灰を詰めた管に通したところ、ソーダ石灰を詰めた管の質量が  $3.8 \times 10^{-1} \text{ g}$  増加した。窒素と酸素は反応しないものとする。また、気体はすべて理想気体と考えてよい。

- 〔1〕 メタンおよびエタンが完全燃焼する反応の化学反応式を書きなさい。
- 〔2〕 混合気体中のメタンとエタンの物質量はいくらか、それぞれ有効数字2けたで求めなさい。答えを導く過程も記述しなさい。

- 3 次の問〔1〕～〔3〕に答えなさい。

- 〔1〕 次の文章を読んで、問〔1〕～〔4〕に答えなさい。

濃度未知の塩酸20 mlが入ったビーカーの質量は  $W_1$  [g] であった。このビーカーに炭酸カルシウムの粉末を  $w$  [g] 加えて反応させ、しばらく放置すると、ビーカー全体の質量は  $W_2$  [g] で一定となった。図1に  $w$  と  $W_1 + w - W_2$  の関係を示す。

- 〔1〕 ビーカー内で起こる反応を化学反応式で示しなさい。
- 〔2〕  $W_1 + w - W_2$  は何を意味するか。〔1〕の化学反応に基づき、物質名を特定して、15字以内で説明しなさい。
- 〔3〕 図1のグラフがP点で折れ曲がり横軸に平行になっていることは何を意味するか。50字以内で説明しなさい。
- 〔4〕 最初にビーカーに入っていた塩酸のモル濃度を求めなさい。

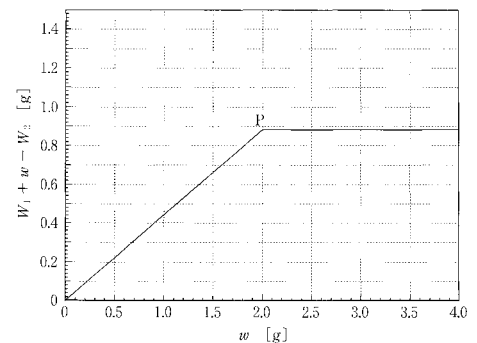


図1  $w$  と  $W_1 + w - W_2$  の関係

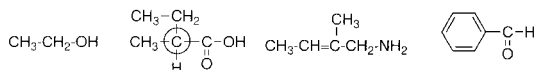
(2) 次の文章を読み、空欄「ア」～「ス」に最も適当な数字、記号、または語句を解答欄に記入しなさい。ただし、「イ」には「ア」族の元素群名を、「オ」には元素名を記入すること。

表1および表2はいずれも「ア」族の「イ」の原子と「ウ」が同じイオンの半径を比較している。特に表1のイオンはすべて原子番号「エ」の「オ」の原子と同じ「ウ」を持ち、「カ」般に「キ」個、「ク」般に「ケ」個の電子が収容されている。表1のイオンの半径は原子番号の大きなものほど小さい。これは、原子番号の大きなものほど「コ」の「サ」が大きく、「シ」が「コ」に強く引きつけられるためである。一方、表2からは、同族元素のイオンの半径が原子番号とともに大きくなることがわかる。これは、原子番号とともに「コ」の「サ」が増える効果と「シ」がより「ス」の「シ」般に入る効果とを比較すると、後者の方が大きいことを意味する。

表1 イオン半径 (nm)					表2 イオン半径 (nm)			
O <sup>2-</sup>	F <sup>-</sup>	Na <sup>+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	F <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	Br <sup>-</sup>	I <sup>-</sup>
0.126	0.119	0.116	0.086	0.068	0.119	0.167	0.182	0.206

4 次の文章を読んで、問(1)～(4)に答えなさい。ただし構造式は、以下の例にならって書きなさい。なお、構造式中に不斉炭素原子がある場合には、その炭素に○印をつけなさい(不斉炭素原子に結合している置換基を太線(→)や点線(……)で示す必要はない)。

<構造式の記入例>



有機化合物の反応は、いくつかの種類に分類することができる。表3には、8つの反応例とその分類を示した。またA群、B群には様々な反応例、および反応の種類をそれぞれ示した。

表3

反応例	A群	B群
トルエンから安息香酸を得た。	(ア)	(イ)
ベンゼンからクロロベンゼンを得た。	(イ)	(ウ)
プロピオン酸から(セ)を得た。	(ロ)	(エ)
プロピオン酸からプロピオン酸ナトリウムを得た。	(ウ)	(ロ)
アセチレンからアセトアルデヒドを得た。	(エ)	(イ)
サリチル酸からサリチル酸メチルを得た。	(イ)	(ウ)
油脂からセッケンを得た。	(カ)	(ク)
プロピレンと臭素から(ソ)を得た。	(キ)	(コ)

(3) アルミニウムに関する次の文章を読み、問1～4に答えなさい。

アルミニウムは地殻に存在する全元素の中で、その存在比が最も大きい「ア」、2番目の「イ」に次いで3番目に存在比が大きい元素である。単体は銀白色の金属で、密度2.70 g/cm<sup>3</sup>と金属にしては軽量である。アルミニウムは塩酸とも水酸化ナトリウム水溶液とも反応して溶解するが濃硝酸には溶けない。単体のアルミニウムの粉末と酸化鉄Ⅲの粉末の混合物はテルミットと呼ばれ、点火するとアルミニウムが「ウ」剤としてはたつき単体の鉄が生じる。このとき多量の反応熱によって鉄が溶融することを利用して鉄道のレールなどの溶接に用いられている。

1) 空欄「ア」～「ウ」に最も適当な元素名や語句を入れなさい。

2) 下線部Aに関して、アルミニウムの結晶の単位格子の体積は6.6 × 10<sup>-23</sup> cm<sup>3</sup>である。アルミニウムの結晶の単位格子中に含まれる原子数を計算しなさい。その上で、この結晶構造が体心立方格子または面心立方格子のいずれかとした場合、単位格子中に含まれる原子数を考慮し、計算結果に基づいて結晶構造がいずれであるかを答えなさい。答えを導く過程も記述しなさい。

3) 下線部Bに関して、アルミニウムが濃硝酸に溶けない理由を15字以上30字以内で説明しなさい。

4) 下線部Cに関して、この反応の反応式を書きなさい。

[A群]

a) アセチレンから酢酸ビニルを得た。b) スチレンからエチルベンゼンを得た。c) フタル酸から無水フタル酸を得た。d) p-キシレンからテレフタル酸を得た。e) エチレンからエタノールを得た。f) 酢酸エチルから酢酸ナトリウムを得た。g) プロピオン酸からプロピオン酸エチルを得た。h) フェノールからナトリウムフェノキシドを得た。i) フェノールから2,4,6-トリプロモフェノールを得た。j) グルコースからエタノールを得た。k) ニトロベンゼンからアニリンを得た。l) プロピオンアルデヒドからプロピオン酸を得た。m) プロピオンアルデヒドから1-プロパノールを得た。n) アニリンから塩化ベンゼンジアゾニウムを得た。

[B群]

(i) 水素の付加反応 (ii) 水の付加反応 (iii) 水素・水以外の付加反応 (iv) 置換反応 (v) 加水分解反応 (vi) エステル化反応 (vii) アセチル化反応 (viii) けん化 (ix) 脱水反応 (x) 酸と塩基の反応(中和反応) (xi) 酸化反応 (xii) 還元反応

(1) 表3の各反応例と同様の反応と考えられる最も適当な反応例および反応の種類を、それぞれA群、B群の中から選び、空欄ア～キにはa1～mの記号を、また空欄ク～スにはi1～xiiの記号を1つずつ記入しなさい。

(2) 表3の空欄(セ)に当てはまる化合物の構造式および名称を書きなさい。

(3) 表3の空欄(ソ)に当てはまる化合物の構造式を書きなさい。

[4] A 群中の反応kの実験を次のように行った。25 ml の試験管に粒状のスズ(4 g)とニトロベンゼン(1 ml)を入れ、濃塩酸(5 ml)をゆっくり加えた。次に試験管をよくふり混ぜながら試験管内の温度が65~70℃になるよう湯浴で加熱し反応を完結させた(ニトロベンゼンの油滴が消失した)。次に試験管内の液体だけを100 ml のビーカーに移し、これに6 mol/l の水酸化ナトリウム水溶液を50 ml 加えた。得られた溶液から、エーテルを用いた抽出操作などによりアニリンを単離した。

(1) 下線部XおよびYの実験操作の直後の試験管ならびにビーカー内の様子を、図2の例(酢酸に炭酸水素ナトリウムの固体を加えたときの様子や酢酸エチルと水を混合したときの様子)にならって、図示しなさい。なおそれぞれの試薬の量的な関係にも注意して図示すること。

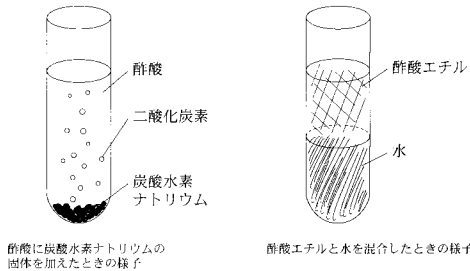


図2 図示の例(左:25 ml の試験管に炭酸水素ナトリウム(4 g)と酢酸(20 ml)を加えたときの図;右:25 ml の試験管に酢酸エチル(10 ml)と水(10 ml)を加えたときの図)

(2) 下線部Yで生成した化合物の構造式を書きなさい。

(3) 反応kの種類をB群の中から選び記号で答えなさい。



# 特別選抜（私費外国人留学生）

著作権の関係で掲載を差し控させていただきます。

# 特別選抜（帰国子女・社会人）

## 基礎学力テスト（農学部）

平成20年度 東京農工大学農学部特別選抜試験

### 入 試 問 題

#### 【物理】

1

図1のように、水平面からの高さが  $h$  (m) の曲面上の点 P から、質量  $m$  (kg) の小球を静かに放したところ、小球は曲面を滑り降り、水平面の端に固定された、ばね定数  $k$  (N/m) のばねに当たって速減し、ばねを押し縮めた。曲面と水平面は点 Q でなめらかにつながっていて、小球と面との摩擦および空気抵抗は無視できる。また、重力加速度は  $g$  (m/s<sup>2</sup>) とする。このとき以下の [ ] には適切な語句を、 [ A ] ~ [ D ] には適切な文字式をそれぞれ埋めよ。

- [1] 点 P と点 Q の間において [ ] の法則が成り立つから、

$$mgh + 0 = 0 + \frac{1}{2} k \Delta x$$

従って、小球の点 Q における速さ  $v$  (m/s) は、

$$v = \sqrt{\frac{2mgh}{k}}$$

となる。

- [2] ばねの縮みの最大値を  $x$  (m) とすると、点 Q とばねの縮みが最大になった地点の間において同様に [ ] の法則が成り立つから、

$$0 + \frac{1}{2} k \Delta x = 0 + \frac{1}{2} k x^2$$

従って、

$$x = \sqrt{\frac{2mgh}{k}}$$

となる。

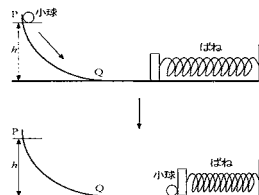


図1 小球の運動

2

両端の閉いたガラス管を用いて音についての実験を行った。管の開口端で音波の腹ができ、音速を  $V$  (m/s) として以下の [ ] には適切な語句を、 [ A ] ~ [ E ] には適切な文字式をそれぞれ埋めよ。

- [1] ガラス管の片側を指で閉じ、開口端から息を吹き込んだところポーと音がした。これは、ガラス管内の空気が振動し、管中に空気の縦波の [ ] が生じたためである。短いガラス管からは、より [ ] 音がすることから、短いガラス管内では、 [ ] が大きくなっていることがわかる。また、音の強さは、 [ ] の吹き込みの強さ、つまり [ ] によって決まる。

- [2] 長さ  $L$  (m) のガラス管の両端が閉いた時と片側を指で閉じた時の [ ] の基本振動数は、それぞれ [ ] (Hz) と [ ] (Hz) である。

- [3] 長さ  $L$  (m) のガラス管の片側の開口部を図2に示すように水の中に沈め、固有振動数  $f_1$  (Hz) のおんさ1を開口端でならした。水面下にあるガラス管の長さ  $h$  (m) のとき再び共鳴が生じた。音波の波長  $\lambda$  (m) とおんさ1の固有振動数  $f_1$  (Hz) は、 $\lambda = \frac{V}{f_1}$ 、 $V$  を用いて  $\lambda = \frac{V}{f_1}$ 、 $f_1 = \frac{V}{\lambda}$  と表すことができる。

- [4] 次に、図3に示すようにおんさ1と固有振動数が不明なおんさ2（ただし、音の高さは、おんさ1よりも低い）を同時にならしたところ、10秒間に  $n$  回のみ音が観測された。このとき、おんさ2の固有振動数  $f_2$  (Hz) は、 $f_1$ 、 $n$ 、 $V$  を使って表すと、 $f_2 = \frac{V}{\lambda}$  となる。また、おんさ2を用いて [ ] と同様に図4に示す共鳴の実験を行ったところ、最初の共鳴と2回目の共鳴の時のガラス管が水中に入っている深さの差は、 [ ] (m) であった。

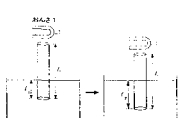


図2 おんさ1の共鳴の実験

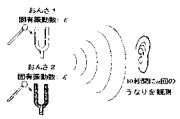


図3 うたりの観測

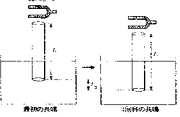


図4 おんさ2の共鳴の実験

#### 【化学】

- [1] から [4] の設問に解答せよ。必要があれば次の値を用いよ。

原子量：H=1.00、C=12.0、O=16.0

- [1] 次の文中の ( ) 内を適切な語句で埋めよ。

一般に原子核は正の電荷を持つ粒子 ( a ) と、電荷を持たない粒子 ( b ) とからなる。地球上の自然界に存在する原子番号1の元素 ( c ) の場合、その大部分は ( b ) を持たない ( d ) が1の原子で、低い比率で ( b ) を1個または2個持つ、すなわち ( d ) が2または3の原子が存在する。このように原子番号が同じで ( d ) の異なる原子を ( e ) という。

原子番号14の元素 ( f ) は炭素と同族であり、酸素原子との化合物 ( g ) は ( f ) の原子と酸素原子とが交互に ( h ) 結合で結びつき、ダイヤモンドと同様の結晶構造をとることが知られている。原子番号18の元素 ( i ) は、最外殻電子の数が8で、一般に原子同士が結合することなく存在する ( j ) とよばれる元素群に属する。

- [2] 次の文が記述している化合物①～⑤の名称と示性式を記せ。ただし、文中の記号 ( f ) ~ ( h ) は、H、N、O、Na、Al あるいは S のいずれかの元素を表す。

- [1] 化合物①は、元素 ( f )、( g ) からなり、それらの組成比が2:1である。無色、無臭かつ中性を示し、常圧 (1013 hPa) の下で、0°C以下では固体、また、100°C以上では気体になる。  
 [2] 化合物②は、元素 ( f ) の単体が化合物①と接触し、( f ) の単体を放出して生成する。( f ) と ( h ) は、共に価電子数が1であるが、化合物②の水溶液は強アルカリ性を示し、また、炎色反応では黄色を示す。  
 [3] ( f ) の単体3 mol と ( h ) の単体1 mol (いずれも気体) から、化合物③が2 mol 生成する。化合物③は分子量17で、標準状態では気体であり、強い刺激臭を持ち、その水溶液は弱アルカリ性を示す。  
 [4] 化合物④は、元素 ( f )、( h ) からなる。( f ) の単体は、強アルカリ性である化合物②と接触して ( f ) の単体を放出して酸化物を生成する。また、( h ) の単体は強酸と接触して ( f ) の単体を放出して酸化物 (イオン) を生成する。このイオンに化合物③の水溶液を加えると、白色ゲル状沈殿を生成する。化合物⑤はこの沈殿物を加熱して水を除いたものである。  
 [5] 化合物⑤は、元素 ( f )、( h ) からなり、それらの組成比は2:1である。( h ) は ( f ) と同族元素であるが、化合物⑤は、常圧 (1013 hPa) の下で、-61°C以上では気体であり、刺激臭を有する。また、その水溶液は弱酸性を示す。

- [3] 燃料と酸化剤を外部から供給し、そのエネルギーを電気エネルギーとして効率的に取り出す装置を燃料電池という。その中でリン酸型の水素-酸素燃料電池について、以下の問題に答えよ。

- [1] 負極、正極におけるイオン反応式を記せ。  
 [2] この電池において、水素11.2 g (標準状態) が消費されたとき、何 mol の電子が流れたことになるか、整数で答えよ。計算過程も示せ。

- [4] 炭素3で、炭素のほかに水素と酸素からなる化合物1 mol (分子量60) を、完全燃焼させたところ144 g の酸素が必要であった。また、この化合物の水溶液にヨウ素と水酸化ナトリウムを少量加えて温めたら黄色の結晶を生じた。以下の問いに答えよ。

- [1] この化合物の分子式を求めよ。計算過程も示せ。  
 [2] この化合物の構造式を記せ。

入 試 問 題

【生物】

[1] 次の文章についての問いに答えよ。

カエルの血液をスライドにとり、蒸留水の入ったビーカーに1滴入れると、赤血球は[ア]する。蒸留水を3%食塩水にした時、赤血球は[イ]する。赤血球にとって、ビーカー内は生命活動を条件づける[エ]環境であり、一つの細胞は[カ]環境の限度以上の変化に耐えられない。

原始生命は海に誕生したと考えられている。これらの生物は構造が簡單で、[キ]環境の変化に対する抵抗力が弱かったと推測される。海は安定した[ク]環境を提供していたのであろう。生物の体が高等・複雑になり、陸上に進出するようになると、体の[コ]環境を安定させる必要が生じた。いよつ海水に代わって体を構成する細胞を浸し、一定の生命活動を保証しているのが体液である。脊椎動物（せきついでうぶつ）では、[サ]血液は血管内を循環し、リンパ液は組織間において直接細胞を浸している。

高等動物の体には、[セ]環境の[ソ]恒常性を保つ環状しくみが備わっている。例えば、われわれヒトが大量の水を飲むと多量の尿が出る。そして夏には[タ]発汗が多くなると[チ]尿量が減少する。このように、血液中の水分の割合・浸透圧は、尿という形で調節されている。尿は、体を循環する血液の一部が腎臓（じんぞう）を通り、水や[ト]がろ過されて生成される。

[1] [イ] ~ [タ]に最も適切な語句をいれよ。

[2] [サ]に関連した問題(1)および(2)に答えよ。

(1) 哺乳類と鳥類の血液循環の順序を示したとき正しいものはどれか。番号で答えよ。

- ① 右心房 → 右心室 → 肺動脈 → 肺 → 肺静脈  
 \*大静脈→体内各器官→大動脈→左心房→左心室
- ② 右心房 → 右心室 → 肺静脈 → 肺 → 肺動脈  
 \*大静脈→体内各器官→大動脈→左心房→左心室
- ③ 右心房→右心室→大動脈 →体内各器官→大静脈  
 \*肺静脈 → 肺 → 肺動脈 → 左心房 → 左心室
- ④ 右心房 → 左心室 → 肺動脈 → 肺 → 肺静脈  
 \*大静脈→体内各器官→大動脈→右心房→左心室

(2) 血液循環の原動力は心臓の拍動（はくどう）である。心臓の拍動に関する文章のうち正しいものはどれか。番号で答えよ。

- ① 心臓の拍動は、意志とは直接の関係をもたない自律神経系によって支配されているが、精神的興奮などは、間接を通して影響を与えている。
- ② 心臓にはそれ自体に自動性があり、上位中枢の支配を受けることなく、生涯を通じて自律的に拍動を続ける。

[1] [1] ~ [4]に最も適切な語句を次の(ア) ~ (タ)のなかから適ひ記号で答えよ。

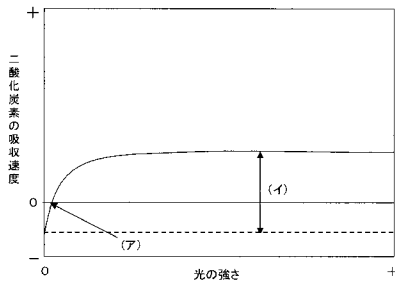
- (ア) クロロフィル (イ) タチカラ (ウ) 気孔 (エ) 膨圧
- (オ) 視覚圧 (カ) フェロモン (キ) ATP (ク) 吸水力
- (ケ) オーキシン (コ) 組織 (サ) 器官 (シ) 組織系
- (ス) セルロース (セ) 篩管 (ソ) 杯軸 (タ) 原口

[2] 葉緑体の内部構造と機能に関する(ア) ~ (オ)の説明のうち正しいものに○印を、誤りに×印をつけよ。

- (ア) 葉緑体は光学顕微鏡で見ることができる。
- (イ) 葉緑体内部のストロマに、光合成に関する色素が含まれている。
- (ウ) 葉緑体の内部にはチラコイドと呼ばれる膜でできた扁平な袋がところどころに膜状に並んでいる。
- (エ) 葉緑体は 一糸の膜に包まれている。
- (オ) 葉緑体はだるま形をした小さな粒子状である。

[3] 下図はある植物の陰葉の光→光合成曲線を描いたものである。図中の(ア) ~ (イ)の名称を答えよ。

[4] 同答欄にある下図と同じ図に、下図で示した植物と同じ植物の陽葉の光→光合成曲線を書き入れよ。



③ 心臓は筋肉でできており、組織構造は骨格筋とまったく同じである。よって筋線によって、その拍動を自由に調節できるようになる。

④ 心臓の拍動は、中枢神経の影響を受けてはいるけれども、心臓自体の自動性が優先している。よってヒトの心臓も、体から切り離れたあと生理的塩類溶液に浸しておけば、数日間ほぼ律動的な拍動を続ける。

[3] [サ]に関連した次の文章のうち正しいものを2つ選び、番号で答えよ。

- ① 恒常性を保つしくみには、神経系と内分泌系の2系統の調節機構がある。一般に、神経系の作用は逆動性で持続的であり、内分泌系の作用は即効性で一時的である。
- ② 恒常性を保つしくみには、神経系と内分泌系の2系統の調節機構がある。一般に、神経系の作用は即効性で一時的であり、内分泌系の作用は逆動性で持続的である。
- ③ 恒常性を保つしくみには、一般に負のフィードバック機構が備わっている。
- ④ 恒常性を保つしくみには、対抗的に働く機構はなく、一方向性の働きだけが認められる。

[4] [ト]の働きをもつホルモンおよびその分泌器官として正しいものはどれか。それぞれ①~④の番号で答えよ。

- ホルモン: ① インスリン ② グルカゴン ③ ヒスタミン ④ パソプレッシン  
 分泌器官: ① 甲状腺 ② 脳下垂体 ③ 腎臓(すいぞう) ④ 副腎

[2] 植物が行う光合成と葉についての次の文章を読み、以下の問いに答えよ。

植物は、二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)と水を用いて、生命活動に必要な有機物を合成する。この過程で必要となる光エネルギーは葉緑体にある[1]によって吸収される。

植物の葉は、光合成を行うための主要な[2]である。光合成は、葉の棚状組織や海綿状組織などの同化組織の細胞に含まれる葉緑体で行われる。葉の表面や裏面には[3]が散在していて、ガス交換や水分の蒸散にかかわっている。[3]は表皮細胞が特殊化した孔辺細胞に囲まれた孔である。孔辺細胞が吸水すると、細胞の[4]が高まり、外側の細胞壁が押しつぶれることで孔辺細胞が変形して[3]が開く。

光合成を行う植物にとって、光の強さは重要な環境要因である。

光以外の環境要因を一定にして、光の強さを変化させて二酸化炭素の吸収速度を測定してグラフに描くと、植物の種類によって異なるかたちの光→光合成曲線となる。すなわち、直射日光の下でも生育できる陽生植物と、弱い光でも生育できる陰生植物では光→光合成曲線の形が異なる。同じ植物でも陽葉と陰葉との間にも同じような関係が見られる。

入 試 問 題

【小論文】

以下の文章を読んで説明に答えよ。

20 日前後半に世界各所で顕在化した環境問題は、ある時期から「地球温暖化」として扱われ、その対策が各国で講じられるようになった。この変化は1972年に起こったとする考え方があり、この年、国連は人間環境会議を開催し、また、ローマクラブは人類の成長レポート「成長の限界」を発表した。この「成長の限界」では、それまで人類が豊饒と感じていた不安に対し、実際のデータを基にしたモデル化から、人口と工業生産がこのまま成長を続ければ100年以内に限界に達するという予測結果が導かれた。このレポートは全世界で衝撃を与えた。

下に必ず図は、同じ著者による20年後(1992年)のシナリオ「限界を越えて」から抜粋されたものである。aは世界に大きな政策変更がない場合2100年までに起きる成長の限界モデル、b~dは人類が人口と工業生産の安定化および資源・環境保全のための政策(汚染削減、土地保全、資源利用の削減)に関する技術導入を含む)をそれぞれの年に実施した割合のモデルである。

図1) 図のaとcを比較し、1995年に政策変更がなされた場合の人口変化(c)が、なされなかった場合(a)とどのように異なるか述べよ。その際、図中に示された工業生産、食糧、汚染をそれぞれの変化にも触れ、人口変化に与える影響にも言及せよ(500字以内)。

図2) 図のb、c、dを比較し、人類が人口と工業生産の安定化および資源・環境保全のための政策を、それぞれの年に取り入れた割合のモデル間の違いについて、よくに2015年まで遅らせた場合の人口変化(d)に言及して述べよ(400字以内)。

著作権の関係で図表の掲載を差し控えさせていただきます。

# 特別選抜（推薦入学Ⅰ・帰国子女）

## 小論文（工学部）

試験時間： 60分

平成20年度  
東京農工大学工学部  
帰国子女特別選抜  
小論文 課題

(1枚中1枚目)

小論文	志望学科	応用分子化学科
	受験番号	

- CH<sub>3</sub>ClとNaClは、それぞれ大きく異なる結合からできている。各化合物を構成している結合の名称を答え、これらの結合について、図などを用いて電子構造をもとに詳細に説明しなさい。
- (1) ベンゼン、水、エタノールを等量ずつ混合するとどうなるか、その理由を含めて100字以上で述べなさい。
- (2) 少量のベンゼンに水と高級脂肪酸のナトリウム塩を加えるとどうなるか、その理由を含めて100字以上で述べなさい。

試験時間： 30分

平成20年度  
東京農工大学工学部  
帰国子女特別選抜  
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	

不良品である確率が1/3である部品が3個ある。このうちの1個が不良品であることがわかったとき、残りの2個も両方とも不良品である確率を求め、このことについて思うことを述べなさい。なお、図や表を用いてもよい。

試験時間： 90分

平成20年度  
東京農工大学工学部  
推薦入学Ⅰ，帰国子女特別選抜  
小論文 課題

(1枚中1枚目)

小論文	志望学科	物理システム工学科
	受験番号	

- ある夏の夕方に落雷があり、あなたはその落雷を音と光で確認した。以下の設問に答えよ。
- 落雷のあった場所とあなたのいる場所の間の距離を推測するにはどうすれば良いか？数式を交えて簡単に説明せよ。
  - 音と光の類似点を40字以内で述べよ。
  - 音と光の相違点を3つ挙げよ。各項目、80字以内で「音は... (である。) 光は... (である。)」というように記述せよ。
  - 日常生活で、音や光が役立つ例を挙げ、それらに共通する特徴を述べよ (200字程度)。

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

## 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得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げた一つのシステム、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解析や、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、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系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おり、卒業生は技術士資格一次試験免除の修習技術者の資格が与えられます。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」、「反応を起こさせる装置や成分を分離す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 推薦入学Ⅰと推薦入学Ⅱの両方を出願できますか？

**A5** 工学部においては、推薦入学Ⅰが不合格であった場合に、推薦入学Ⅱの出願が認められます。ただし推薦入学Ⅱの出願には、大学入試センター試験の受験が必須となります。なお農学部においては、推薦入学Ⅰは行わず、推薦入学Ⅱのみ実施していますので、該当しません。

### Q6 特別選抜で出される小論文の過去の出題内容を教えてください。

**A6** 【農学部】  
全学科共通の問題で小論文の試験を実施し、出題内容は、与えられた課題、資料（データ）について、  
1. 資料読解、分析力  
2. 論理的思考力  
3. 考察力とその獨創性  
4. 日本語の記述、表現力  
等を評価するもので、記述に与えられた字数は800字以内です。

【工学部】

1. 学科の分野に対する勉学意欲や本人の将来ビジョン
2. 英語による参考文を読んで、指定された題目で小論文を書く
3. 日本語による資料等を読んで志望学科に適した考え方を問う
4. 学科の適性を調べるために問題解決能力、論理的思考力を問う

など、学科により異なります。記述に要する字数は400から1000字と学科によって差があります。いずれも学科への適性を調べるものであり、特に難解な問いは用意していません。

### Q7 特別選抜ではどのような面接が行われますか？

**A7** 【農学部】  
面接教員4～5名により、各受験生と15分～20分程度の質疑応答を行い、勉学に関すること、社会生活に関すること、面接態度、目的意識等について評価します。この評価では、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、思考力も評価のポイントとなります。

【工学部】

1. 人物面接では、志望動機、高等学校での勉強、入学後の抱負などの一般的質問が主です。
2. 基礎学力面接では、英語、理科（物理、化学、生物から1科目選択ないし物理・化学の2科目）の口頭試問を実施します。数学を加える学科もあります。志望学科が、大学入試センター試験でどの科目を課しているのかを参考にしてください（推薦入学Ⅱの募集要項参照）。いずれの科目も大学入試センター試験のレベル（高等学校で学習した内容・範囲）で口答形式で行われ、主に志望学科への適性、当該学問分野に対する情熱、それを裏付ける基礎学力や思考力が試されます。

## 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。

### 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、入学手続き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

### Q10 入学後に転学部や転学科はできますか？

**A10** 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。

### Q11 編入学や学士入学はできますか？

**A11** 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（推薦入学選抜、学力検査選抜、社会人特別選抜）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。

### Q12 入学時にかかる費用を教えてください。

**A12** 平成20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）

### Q13 受験時の宿泊を紹介してもらえますか？

**A13** 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。  
下記の要領でお申し込みください。

○ 大学案内		5月中旬
○ 入試情報		6月上旬
○ 入学者選抜要項	(平成21年度入試)	7月下旬
○ 特別選抜学生募集要項	(平成21年度入試)	8月下旬
○ 一般選抜学生募集要項	(平成21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(一般選抜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 050-2015-0555 (または一般電話 06-6222-0102)

※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
一般選抜学生募集要項	582300
一般選抜学生募集要項+大学案内	542300

③ 後はガイダンスに従って登録してください。

\*10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(一般選抜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にお申し込みください。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(一般選抜募集要項、特別選抜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15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15時以降・年末年始・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、下記電話番号にお問い合わせください。

##### ① 受付期間

特別選抜	推薦入学Ⅰ 帰国子女 社会人	平成20年9月1日～平成20年10月24日
	推薦入学Ⅱ	平成20年9月1日～平成21年1月16日
	私費外国人留学生	平成20年9月1日～平成21年1月29日
一般選抜		平成20年10月下旬～平成21年1月29日

##### ② 申込先

インターネット(パソコンの場合)	携帯電話
<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>  QRコード 
FAX	※対応する携帯電話で読み取ることが出来ます。
042-352-7222	

##### ③ 問い合わせ先

東京農工大学生協

電話：042-366-0762(年末年始・土日・祝日を除く10時～15時)

#### (5) 直接大学へ請求する方法(一般選抜募集要項、特別選抜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、氏名を明記する。)を同封のうえ、お申し込みください。

##### <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「一般選抜募集要項請求」または「特別選抜募集要項請求」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。

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

## 農学部説明会

開催日	学科名	午前	午後
8月20日(水)	応用生物科学科	10:00~12:30	14:00~16:30
	地域生態システム学科	—	13:30~16:00
8月21日(木)	獣医学科	—	13:00~16:30
8月22日(金)	生物生産学科	10:00~12:30	13:30~16:00
	環境資源科学科	—	14:00~16:00

問い合わせ先 農学部広報担当 ☎(042) 367-5654

## 工学部説明会

開催日	時間
7月19日(土)	13:30~16:30
11月8日(土)	13:30~16:30

問い合わせ先 工学部庶務係 ☎(042) 388-7003

## キャンパス・ツアー

農学部	通常 (15:30~17:30)	5/7、5/21、6/4、6/18、7/16、10/1、10/15
	夏休み (10:00~12:00)	7/23、7/25、7/29、7/31
工学部	通常 (15:30~17:30)	5/14、5/28、6/11、6/25、7/9、10/8、10/22
	夏休み (10:00~12:00)	7/24、7/28、7/30、8/1

問い合わせ先 広報・社会貢献チーム ☎(042) 367-5895

## 学園祭

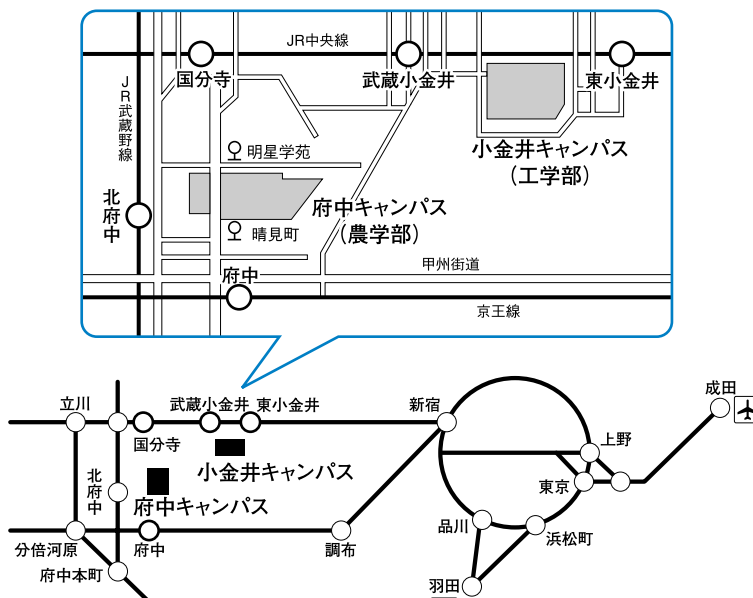
11月7日(金)8日(土)9日(日)

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

## 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20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。

## 一般選抜前期日程

数 学  
物 理  
化 学  
生 物  
英 語

※ 生物の大問4は試験問題から除外したため掲載していません。

※ 情報の試験問題は受験者がいなかったため掲載していません。

## 一般選抜後期日程

英 語  
小論文 (農学部)  
物理・数学 (工学部)  
化学・数学 (工学部)

## 特別選抜

■ 私費外国人留学生  
日本語

■ 帰国子女・社会人 (農学部)  
物 理  
化 学  
生 物  
小論文 (本文19ページ参照)

■ 推薦入学 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]  
(本文19・20ページ参照)

1. 前期日程試験：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1～3, 大問5 各50点	200点
英語(乙)	大問1 84点, 大問2 56点, 大問3 60点	200点

2. 前期日程試験：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1～3, 大問5 各100点	400点
英語(乙)	大問1 84点, 大問2 56点, 大問3 60点	200点

3. 私費外国人留学生特別選抜

教科等	大問の配点	配点合計
日本語	大問1, 2 各100点	200点

1. 後期日程試験：農学部

教科等	大問の配点	配点合計
英語(K)	大問1 120点 大問2 90点 大問3 190点	400点
小論文	400点	400点

2. 後期日程試験：工学部

教科等	大問の配点	配点合計
英語(K)	大問1 120点 大問2 90点 大問3 190点	400点
物理・数学	大問1～5 各120点	600点
化学・数学	大問1 140点 大問2 120点 大問3 180点 大問4 160点	600点

平成20年度入試学科別合格者最低点について(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	1,108.3	1,500	900	600
	応用生物科学科	71	47	1,124.0			
	環境資源科学科	61	41	1,105.2			
	地域生態システム学科	76	50	1,104.1			
	獣医学科	35	25	1,278.3			
工学部	生命工学科	77	48	1,421.8	1,900	900	1,000
	応用分子化学科	46	28	1,328.4			
	有機材料化学科	41	25	1,346.3			
	化学システム工学科	35	20	1,316.6			
	機械システム工学科	116	80	1,347.8			
	物理システム工学科	56	36	1,310.4			
	電気電子工学科	88	54	1,309.8			
	情報工学科	62	40	1,334.8			

平成20年度入試学科別合格者最低点について(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				英語(K) 小論文	1,300	900	400
	生物生産学科	57	16	1,038.6 1,006.6			
	応用生物科学科	71	20	1,063.2 1,036.8			
	環境資源科学科	61	17	1,034.0 1,007.0			
	地域生態システム学科	76	22	1,051.8 1,000.8			
	獣医学科	35	8	1,133.0 1,071.8			
工学部	生命工学科	77	24	1,486.0	1,900	900	1,000
	応用分子化学科	46	12	1,442.0			
	有機材料化学科	41	10	1,427.8			
	化学システム工学科	35	10	1,381.0			
	機械システム工学科	116	31	1,431.1			
	物理システム工学科	56	13	1,385.9			
	電気電子工学科	88	24	1,382.5			
	情報工学科	62	16	1,413.2			

# 一般選抜前期日程

## 数学

### < 解答例 >

#### [1] の解答例

[1] 解  $\frac{1}{\sqrt{2k+1}+\sqrt{2k-1}}$  の分母と分子に  $\sqrt{2k+1}-\sqrt{2k-1}$  をかけると

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

となる。これより

$$\sum_{k=1}^n \frac{1}{\sqrt{2k+1}+\sqrt{2k-1}} = \frac{1}{2}(\sqrt{2n+1}-1)$$

である。

$S=9$  となるのは  $\frac{1}{2}(\sqrt{2n+1}-1)=9$  が成り立つとき、すなわち  $\sqrt{2n+1}=19$  のときである。 $2n=19^2-1=360$  だから  $n=180$  である。

$$\text{答 } S = \frac{1}{2}(\sqrt{2n+1}-1), \quad n = 180$$

[2] 解 部分積分法により  $\int x e^x dx = \int x(e^x)' dx = x e^x - \int e^x dx = x e^x - e^x$  だから (積分定数は省略した)

$$I = \int_1^{\log 7} x e^x dx = (\log 7) e^{\log 7} - e^{\log 7} - (1 \cdot e^1 - e^1) = 7(\log 7 - 1)$$

である。ここで  $1.94 < \log 7 < 1.95$  より  $7 \times 0.94 = 6.58 < 7(\log 7 - 1) < 7 \times 0.95 = 6.65$  だから  $I$  を超えない最大の整数は  $6$  である。

$$\text{答 } m = 6$$

[3] 解 倍角の公式を用いて  $x \tan x$  を

$$x \tan x = \frac{x \sin x}{\cos x} = 2 \frac{x \sin \frac{x}{2} \cos \frac{x}{2}}{\cos x}$$

と変形する。つぎに  $\cos x - 1 = -2 \sin^2 \frac{x}{2}$  に注意して

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \tan x}{\cos x - 1} = -\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \cos \frac{x}{2}}{(\cos x) \sin \frac{x}{2}} = -2 \left( \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\frac{x}{2}}{\sin \frac{x}{2}} \right) \left( \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos \frac{x}{2}}{\cos x} \right) = -2$$

$$\text{答 } L = -2$$

- 1 -

#### [3] の解答例

(1)

$$\text{答 } \frac{dy}{dx} = 4 \cos \theta - \frac{2}{\cos \theta}$$

[2] 解 接線の傾きが  $\frac{2}{\sqrt{3}}$  になるのは  $4 \cos \theta - \frac{2}{\cos \theta} = \frac{2}{\sqrt{3}}$  になるとき、すなわち

$$2\sqrt{3}(\cos \theta)^2 - \cos \theta - \sqrt{3} = (\sqrt{3} \cos \theta + 1)(2 \cos \theta - \sqrt{3}) = 0$$

のときであるが、 $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$  だから  $\cos \theta = \frac{\sqrt{3}}{2}$  である。このとき  $\sin \theta = \frac{1}{2}$  だから  $a = \frac{1}{2}$  である。

接点の  $y$  座標は  $y = 2 \sin \theta \cos \theta = \frac{\sqrt{3}}{2}$  である。 $x = \frac{1}{2}$ ,  $y = \frac{\sqrt{3}}{2}$  を接線の方程式  $y = \frac{2}{\sqrt{3}}x + b$  に代入して

$$b = \frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{\sqrt{3}}{6}$$

を得る。

$$\text{答 } a = \frac{1}{2}, \quad b = \frac{\sqrt{3}}{6}$$

[3] 解 面積  $S = \int_{\frac{1}{3}}^{\frac{\sqrt{2}}{3}} y dx$  を  $x = \sin \theta$  により置換積分して求める。 $x = \frac{1}{3}$  になるのは  $\theta = \frac{\pi}{6}$  のとき、 $x = \frac{\sqrt{2}}{3}$  になるのは  $\theta = \frac{\pi}{4}$  のときで、 $dx = \cos \theta d\theta$  だから

$$\begin{aligned} S &= \int_{\frac{1}{3}}^{\frac{\sqrt{2}}{3}} y dx = \int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{4}} (\sin 2\theta) \cos \theta d\theta = \int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{4}} 2 \sin \theta \cos^2 \theta d\theta \\ &= \left[ \frac{2}{3} \cos^3 \theta \right]_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{4}} = \frac{2}{3} \left( \frac{3\sqrt{3}}{8} - \frac{2\sqrt{2}}{8} \right) = \frac{3\sqrt{3} - 2\sqrt{2}}{12} \end{aligned}$$

$$\text{答 } S = \frac{3\sqrt{3} - 2\sqrt{2}}{12}$$

- 3 -

#### [2] の解答例

(1)

$$\text{答 } AB = \begin{pmatrix} -2k+6 & 7 \\ -k+3 & 3k+5 \end{pmatrix}$$

(2) 解  $AB \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}$  を書き直すと

$$\begin{cases} -2(k-3)x + 7y = 0 & \cdots (1) \\ -(k-3)x + (3k+5)y = 0 & \cdots (2) \end{cases}$$

となる。(1)から(2)の2倍を引いて  $3(2k+1)y=0$  を得るが  $k$  は整数だから  $y=0$  でなければならない。 $y=0$  を(2)に代入して  $(k-3)x=0$  を得るが、 $x \neq 0$  でなければならないから  $k=3$  である。

$$\text{答 } k = 3$$

(3)

$$\text{答 } C = \begin{pmatrix} -7 & -6 & 9 \\ 7 & 11 & 1 \\ 0 & 5 & 10 \end{pmatrix}$$

(4) 解  $\vec{a} = (-7, 7, 0)$ ,  $\vec{b} = (-6, 11, 5)$ ,  $\vec{c} = (9, 1, 10)$  である。 $\vec{c} = p\vec{a} + q\vec{b}$  とおくと

$$\begin{cases} -7p - 6q = 9 & \cdots (3) \\ 7p + 11q = 1 & \cdots (4) \\ 5q = 10 & \cdots (5) \end{cases}$$

である。(5)より  $q=2$  となり、これを(4)に代入して  $p=-3$  を得る。 $p=-3$ ,  $q=2$  は(3)も満たしている。

$$\text{答 } \vec{c} = -3\vec{a} + 2\vec{b}$$

(5) 解 ベクトル  $\vec{d} = (u, v, w)$  は  $\vec{a}$  および  $\vec{b}$  に垂直な単位ベクトルだから

$$\begin{cases} -7u + 7v = 0 & \cdots (6) \\ -6u + 11v + 5w = 0 & \cdots (7) \\ u^2 + v^2 + w^2 = 1 & \cdots (8) \end{cases}$$

である。(6)および(7)から  $u=v=-w$  となり、(8)より  $3w^2=1$  である。 $w \geq 0$  だから  $w = \frac{\sqrt{3}}{3}$  である。

$$\text{答 } \vec{d} = \left( \frac{-\sqrt{3}}{3}, \frac{-\sqrt{3}}{3}, \frac{\sqrt{3}}{3} \right)$$

- 2 -

#### [4] の解答例

(1)

$$\text{答 } f'(x) = -\frac{1}{2}(x^2 - x - 6)e^{-\frac{x}{2}}$$

[2] 解  $f'(x)=0$  になるのは  $x=-2$  または  $x=3$  のときで、関数  $y=f(x)$  の増減は次のようになる。

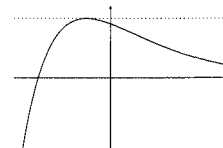
$x$	$\cdots$	$-2$	$\cdots$	$3$	$\cdots$
$y'$	$-$	$0$	$+$	$0$	$-$
$y$	$\searrow$	$-2e$	$\nearrow$	$18e^{-\frac{3}{2}}$	$\searrow$

増減表から  $f(x)$  は  $x=-2$  において極小値  $-2e$  をとることがわかるが、それは  $x \leq 3$  における  $f(x)$  の最小値でもある。区間  $x > 3$  において  $0 < f(x)$  だから  $f(x)$  は  $x=-2$  において最小値をとる。

$$\text{答 } x = -2 \text{ において最小値 } -2e \text{ をとる}$$

[3] 解  $(x+3)e^{-\frac{x}{2}} = k$  の解の個数は  $y = (x+3)e^{-\frac{x}{2}}$  のグラフと直線  $y = k$  の共有点の個数に等しい。 $g(x) = (x+3)e^{-\frac{x}{2}}$  とおくと、 $g'(x) = -\frac{1}{2}(x+1)e^{-\frac{x}{2}}$  だから  $g(x)$  は  $x < -1$  において増加し、 $x > -1$  において減少する。

$\lim_{x \rightarrow -\infty} (x+3)e^{-\frac{x}{2}} = 0$  に注意すると  $y = g(x)$  のグラフは左図のようになる。グラフから共有点の個数は次のようになることがわかる。



答	$k \leq 0$ のとき	解の個数は 1
	$0 < k < 2\sqrt{e}$ のとき	解の個数は 2
	$k = 2\sqrt{e}$ のとき	解の個数は 1
	$2\sqrt{e} < k$ のとき	解の個数は 0

[4] 解  $y = f(x)$  と  $y = mx$  の共有点の  $x$  座標は  $x(x+3)e^{-\frac{x}{2}} = mx$  の解だから  $x=0$  であるかまたは  $g(x) = m$  の解である。(3)より  $g(x) = m$  の解の個数は 2 以下だから  $m$  が題意に過するの  $g(x) = m$  が 2 個の解を持ち、そのどちらも 0 と異なる場合である。 $g(x) = m$  が 2 個の解を持つ  $m$  の範囲は、(3)から、 $0 < m < 2\sqrt{e}$  である。一方、 $g(x) = m$  が 0 を解に持つのは  $y = (x+3)e^{-\frac{x}{2}}$  のグラフより  $m = g(0) = 3$  のときかつその場合のみである。

$$\text{答 } 0 < m < 3, \quad 3 < m < 2\sqrt{e}$$

- 4 -

物理  
＜ 解答例 ＞

物理 解答用紙 (Bい)

1

(1) (a)  $x = (v_0 \cos \theta) \cdot t$  (m) (b)  $y = (v_0 \sin \theta) \cdot t - (1/2) g t^2$  (m)

(c)  $t_1 = (v_0 \sin \theta) / g$  (s) (d)  $x_1 = (v_0^2 \sin \theta \cos \theta) / g$  (m) (e)  $y_1 = (1/2) v_0^2 (\sin^2 \theta) / g$  (m)

(2) (a) 小球 A, B の衝突直前の速度を  $v_A, v_B$  ならびに、衝突直後の速度を  $v'_A, v'_B$  とする。題意から  $v_A = 0, v_B = v_0 \cos 60^\circ = (1/2) v_0$  である。ここで、運動量保存の法則を用いると、  
 小球 A, B の質量が等しいことから  $v_B = v'_A + v'_B$  ……①、  
 また、弾性衝突におけるはねかえり係数は 1 であることから、  
 $1 = (v'_B - v'_A) / (v_B - v_A)$  となり、 $v_B = v'_A - v'_B$  ……②、  
 ①と②が同時に成り立ち、 $v'_B = 0, v'_A = v_B = (1/2) v_0$  の関係が導かれる。  
 (小球 A)  $(1/2) v_0$  (m/s)  
 (小球 B) 0 (m/s)

(b) 小球 B は、小球 A に衝突した後、真下に自由落下する。

(c) (小球 B) 床面を位置エネルギーの基準の高さにとると、  
 $(1/2) m v_0^2 = (1/8) m v_0^2 + m g (H - L)$  (J)

(d) (小球 A) 小球 A の初期位置を位置エネルギーの基準の高さにとると、  
 $(1/8) m v_0^2 = (1/2) m g L$  (J)

(e)  $L = (2/5) H$  (m)

物理 解答用紙 (Bろ)

2

(1) (a)  $\lambda = \frac{V}{f}$  (m) (b)  $\lambda' = \frac{V-v}{f}$  (m)

(c)  $x' = \frac{V-v}{V} \lambda$  (m) (d) (c)

(e)  $\lambda_0 = a$  (m) (f)  $v_{rel} = \frac{V}{2}$  (m/s)

(2) 位相反転した図も正解

物理 解答用紙 (Bは)

3

(1) (a)  $V = - \frac{\Delta \phi}{\Delta t}$  (V) (b)  $\omega t$  (rad)

(c)  $\phi = BS \cos \omega t$  (Wb) (d)  $V = BS \omega \sin \omega t$  (V)

(2)

(3) (a)  $r \omega$  (m/s) (b)  $F = q r \omega B \sin \omega t$  又は  $r \omega B |q \sin \omega t|$  (N)

(c)  $E = r \omega B \sin \omega t$  又は  $r \omega B |\sin \omega t|$  (V/m) (d)  $V = 2 r \omega B \sin \omega t$  又は  $2 r \omega B |\sin \omega t|$  (V)

(4) 導線 B C と A D の部分では、荷電粒子が磁場から受ける力の向きが、導線の向きと直交するため、つりあわせるべき電場が 0 になり、起電力としては働かないため。

物理 解答用紙 (Bに)

4

(1) (a)  $Q = E I t$  (J) (b)  $mc_w (T_2 - T_1)$  (J)

(c)  $E I t - mc_w (T_2 - T_1)$  (J) (d)  $T_2 - T_1$  (K)

(e)  $\frac{E I t - mc_w (T_2 - T_1)}{T_2 - T_1}$  (J/K)

(2) (1)  $Q = 3900$  (J)

(2) 金属 鉄

(3)

(4) 水温は  $T_s$  より低くなり、比熱は今回の値より小さくなる。

化学  
 < 解答例 >

化学 解答用紙 (Cい)

1

(1) (ア) 電子 (イ) 陽子 (ウ) 中性子 (エ) 分子結晶

(2)  $\frac{1}{1} \text{H}$

(3) 1) f 2) b 3) e 4) a

(4) 3

(5) 分子結晶に働いている分子間力は、共有結合やイオン結合よりも弱い。

(6) 溶解度

(7) (考え方と計算過程)  
 $\text{CaCl}_2$ は、与えられた原子量より、分子量111.1 ( $\text{Ca} = 40.1, \text{Cl} = 35.5$ )  
 $0.3 \text{ mol/l}$ 、200ml溶液中の $\text{CaCl}_2$ の質量は、 $111.1 \times 0.3 \times 0.2 = 6.666 \text{ g}$   
 1360gの水溶液 (1 l) 中に、33.33g ( $6.666 \times 5$ ) の $\text{CaCl}_2$ が溶解しているの  
 で、 $33.33 \div 1360 \times 100 = 2.45073$   
 (答) 2.5 %

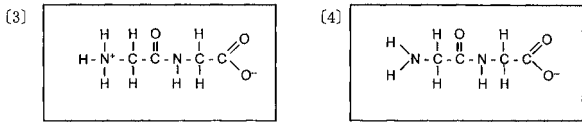
(8) 2

化学 解答用紙 (Cは)

3

(1) (ア) アミノ (イ) カルボキシル またはカルボキシ (ウ) 光学または鏡像

(2) アミノ基とカルボキシル基が同一の炭素原子に結合しているアミノ酸



(5)  $10^{3.9}$  倍

(6) (考え方と計算過程)  
 この場合はpH7より塩基性となるから、 $[\text{Al}_2\text{O}_3]$ の存在は無視できる。  
 水酸化ナトリウムを加えると $\text{AH} + \text{OH}^- \rightarrow \text{A}^- + \text{H}_2\text{O}$ と反応する。  
 反応前のAHは  $0.3 \text{ [mol/l]} \times 0.1 \text{ [l]} = 3 \times 10^{-2} \text{ [mol]}$ 、  
 $\text{OH}^-$ は  $0.2 \text{ [mol/l]} \times 0.1 \text{ [l]} = 2 \times 10^{-2} \text{ [mol]}$  だから、  
 生成した $\text{A}^-$ は  $2 \times 10^{-2} \text{ [mol]}$ 、残りのAHは  $1 \times 10^{-2} \text{ [mol]}$  となる。  
 よって  $[\text{AH}] = \frac{1 \times 10^{-2} \text{ [mol]}}{0.1 + 0.1 \text{ [l]}} = 5 \times 10^{-2} \text{ [mol/l]}$   
 $[\text{A}^-] = \frac{2 \times 10^{-2} \text{ [mol]}}{0.1 + 0.1 \text{ [l]}} = 1 \times 10^{-1} \text{ [mol/l]}$   
 式Bよりこの緩衝液の水素イオン濃度は、  
 $[\text{H}^+] = K_2 \times \frac{[\text{AH}]}{[\text{A}^-]}$  という式で表すことができる。各数値を代入すると、  
 $[\text{H}^+] = 10^{-8.3} \times \frac{5 \times 10^{-2}}{1 \times 10^{-1}}$  となり、pHは以下のとおりとなる。  
 $\text{pH} = -\log_{10} 10^{-8.3} - \log_{10} \frac{1}{2} = 8.3 + 0.30$  (答) 8.6

(7) 5.7

(8) 1

化学 解答用紙 (Cろ)

2

(1) (記号) 工  
 硫酸イオンを加えると正に帯電した疎水コロイドの凝析が  
 起こるため、水酸化鉄粒子が沈殿する。

(2) (記号) オ  
 $\text{Fe}^{3+}$ イオンが触媒となるため、過酸化水素の分解が  
 起こり、酸素ガスが発生する。

(2) (1) (記号) ア  
 炭酸ナトリウム十水和物の結晶には風解性があり、空気  
 中で大半の水和水を失うため粉末状になる。

(2) (記号) ウ  
 沈殿する塩化銀には感光性があり、光により一部分解し  
 銀を生じるため、沈殿の色が変化する。

(3) (1) (記号) イ  
 (反応式)  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 2 \text{KOH} \rightarrow 2 \text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

(2) (記号) 工  
 (反応式)  $\text{NaHSO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{NaHSO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2$   
 ( $2 \text{NaHSO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_3 + 2 \text{H}_2\text{O} + 2 \text{SO}_2$  も可)

化学 解答用紙 (Cに)

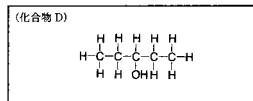
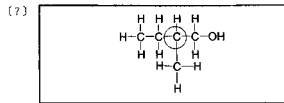
4

(1) (x) 5 (y) 12

(2) (官能基) ヒドロキシ基 (気体) 水素 (3) 3

(4) 化合物A・C・Dはアルコールでありヒドロキシ基を持  
 っているため、分子間に水素結合が強く働くのに対し、  
 化合物Bはエーテルでそのような働きがないため。

(5) A g (6) アルデヒド基



5

[1]

[2] (f) 起電力 (g) イオン化傾向 (h) 電子  
(i) 正 (j) 負

[3] 電極 A  $2H^+ + 2e \rightarrow H_2$   
電極 B  $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e$

[4]

[5] (番号)

(ク) は電解質で、水溶液は電気を通すが、(ケ) は非電解質で、水溶液は電気を通し難いため。

[6] (考え方と計算過程)  
質量が減少した電極では亜鉛が溶け出して質量が減少した。[3] の反応式より亜鉛 1 mol の溶出に対して水素 1 mol が発生する。また、水素 1 mol の完全燃焼で水 1 mol が生成する。したがって、溶出した亜鉛と同じモル数の水が得られる。  
亜鉛の原子量は 65.4 なので、溶け出した亜鉛のモル数は、 $1.00 / 65.4 = 0.0153$  (mmol) となる。  
また、水の分子量は  $16.0 + (1.0 \times 2) = 18.0$  である。したがって、液体の質量はモル数に水の分子量を掛けて、 $0.0153 \times 18.0 = 0.2754 = 0.28$  (mg) となる。  
(答)

生物

< 解答例 >

1 生物【解答例】

問1

①	葯	②	胚珠	③	花粉四分子	④	雄原細胞
⑤	胚のう細胞	⑥	反足細胞	⑦	中央細胞	⑧	受精卵
⑨	重複受精	⑩	有胚乳種子	⑪	子葉	⑫	無胚乳種子

問2

分裂時期	第一分裂前期	核相	$4n$
------	--------	----	------

問3

(1)

(2) 胚のうを構成するそれぞれの細胞をレーザー照射などにより破壊する実験を行う。結果として助細胞を破壊した場合のみ花粉管が正しく誘引されないことが示された。

問4

重複受精は被子植物に特有に起きる現象で、裸子植物では起きない現象である。重複受精により、被子植物の胚乳の核相は  $3n$  となるが、裸子植物では重複受精は起きないので胚乳の核相は  $n$  となる。

2 生物【解答例】

問1

①	介在神経	②	ニューロン	③	軸索	④	樹状突起
⑤	シナプス	⑥	興奮の伝導	⑦	興奮の伝達		

問2

A	受容器	B	感覚神経	C	脊髄	D	脊髄白質 (脊髄灰白質) [脊髄灰白質]
E	延髄 (脊髄白質) [延髄]	F	延髄	G	脊髄白質	H	脊髄灰白質
I	腹根	J	運動神経	K	効果器		

問3

(1) 神経伝達物質を含むシナプス小胞は神経終末にのみ存在し、神経伝達物質の放出は神経終末でだけから起こるため。また、神経伝達物質の受容体が神経細胞体や樹状突起側のみ存在するため。

(2)

運動神経	交感神経	副交感神経
アセチルコリン	ノルアドレナリン	アセチルコリン

問4

(1) 血糖値が上昇すると視床下部の興奮が副交感神経を介してランゲルハンス島B細胞に伝わりインスリンが分泌される。一方、血糖値が下降すると視床下部の興奮が交感神経を介して副腎髓質やランゲルハンス島A細胞に伝わり、副腎髓質からはアドレナリンが、ランゲルハンス島A細胞からはグルカゴンが分泌される。

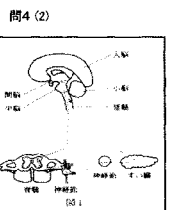


図1

3 生物【解答例】

問1 ① 液胞 ② クロロフィル ③ チラコイド(膜)

問2 (1) すべて正解 (2) エチレン (3) ○

問3 白 色花

問4 送粉者として夜行性の昆虫を呼び寄せ、花粉の媒介をしてもらうように共進化した。

問5 メンデルの法則は交雑によって得られた多数の種子由来の個体を数えて統計的に処理することによって発見された。このためには1回の交配で得られる種子数が多い方がよい。

- 問6 (1) 赤色花:黄色花:白色花 = 0 : 3 : 1  
 (2) 赤色花:黄色花:白色花 = 9 : 3 : 4  
 (3) 赤色花:黄色花:白色花 = 3 : 3 : 2  
 (4) 赤色花:黄色花:白色花 = 1 : 1 : 2  
 (5) 赤色花:黄色花:白色花 = 1 : 0 : 1

英語

< 解答例 >

英語(2) 解答用紙(F1)

5 生物【解答例】

問1

① 活性部位または基質結合部位 ② a ③ c ④ フィードバック制御(調節、抑制、阻害)  
 ⑤ 最大反応速度、反応速度または最大速度 ⑥ 阻害剤、阻害物質、アナログまたはインヒビター

問2

最終産物が多いと生合成を抑制し、少ないと抑制されにくいので、最終産物の量をほぼ一定に保つ利点がある。

問3

エ、オ、カ

問4

① 変性 ② 野生型

酵素が働くためにはタンパク質の立体構造は重要であり、変性によって立体構造が崩れると失活するから。

問5

末端部分の温度は低く、変異したチロシナーゼでも活性を示しメラニンを合成できるが、体幹部では温度が高いために変性し、失活するから。

1

(1) 単純な式を出発点にして、最も単純な微生物から最も複雑な動物である人間までのすべてのものがたどってきたこの世界に存在するようになった、たまたま論理的に説明できるほど強力な理論。

- (2) ① A (universe) B (culture/communication) C (communication/culture)  
 ② A (behavior) B (egos) C (Buddha)  
 ③ A (logic) B (complex) C (consciousness)

2

(1) 今の割合でいくと、遠からずエタノールの製造には、アメリカのとうもろこし供給量の半分もが使われかねないという批評家もいる。

(2) sugar cane

(3) 4 7 9

(4) 1

3

① Which part of your head does it hurt?

② When did you start having this problem?

③ Do you have a fever?

④ I feel dizzy most of the time. I cannot concentrate on my work and my boss gets angry with me most of the time. I find it very difficult to read, and that has affected my performance at the office.



# 一般選抜後期日程

英語

< 解答例 >

英語(K) 解答用紙(G1)

英語(K) 解答用紙(G2)

1

(1) 生命が化学反応として始まり、たとえる説と、  
隕石に付着して他の惑星からきたとする説。  
40字

(2) 科学者は理論を支持または論破するため、証  
拠を探し求めるから。  
30字

(3) もし科学者が実験室で初期の地球上の生命の状況を再現  
できるとすれば、数億年のあいだに若い地球の上で  
生命が作り出されなければとする理由はどこにもない。

(4) 最初の2語: All Creatures  
最後の2語: this planet

2

(1)	(2)	(3)
A	X	C

- (2) a. inhibition  
b. automatic  
c. word  
d. easier  
e. difficult

- 1 -

- 2 -

英語(K) 解答用紙(G1)

英語(K) 解答用紙(G2)

3

(1) ① 人々が互いの長所に気づくようになること。

② 2005年度のいじめの件数が前年度よりも7%減であり、  
また、1999年度以降いじめを苦に自殺した子供はいない  
という結論。

③ インターネット上でいじめるな署名を促されるなどという理由。

④ 親や大人たちが子供たちと学校、家庭内及び地域社会に  
おいてもっと密接に関わりを持つこと。

(2) 学校は、すべての生徒の長所や才能が発見さ  
れ育まれるべき場所と、いじめ、いじめ  
てい子を含む子供達に教師が教えるような  
教育。  
60字

(3) 

4	6
---	---

3

(4) ① In order to protect children from harmful or wrong  
information as well as bullying, we should exclude  
from schools mobile phones, computers, and any  
other devices that allow children to access  
the Internet. (33 words)

② I am against the opinion that mobile phones,  
computers and the like should be excluded from  
schools. Nowadays, it is possible to filter harmful  
sites, so teachers and parents are able to provide  
an environment where children can use the  
Internet safely. I think it is more important  
to teach students about the use and misuse of  
the Internet, rather than excluding it from  
schools. (65 words)

- 3 -

- 4 -

小論文（農学部）評価のポイント

■小論文 評価のポイント

□正問題

・評価方法

本問題は、「地球規模での生物多様性が高いにもかかわらず、破壊の危機に直面している地域」、すなわちホットスポットと、「生態系における生物間、生物と環境との間の相互作用である生態機能のうち、特に人類がその恩恵にあずかっているもの」、すなわち生態系サービスという、二つの新しい概念を用いて、生物多様性の保全と人間生活の関係を論じることを主題とする。

各図表から、ホットスポットの多くが熱帯林地帯にあり、生息地としての熱帯林の減少が生物多様性の喪失の危機に関係していること、などを読み取る能力があるか、また、その原因となる社会的な要因について科学的根拠に基づき推測する能力があるか、さらに、生態系サービスとの関係から生物多様性を失うことがどのように人間生活に影響するのかを論理的に説明する能力があるかを評価する。

採点に当たっては、読図表能力、論理性、文章表現力、想像力・獨創性、表現上の正確さの5つの項目について評価し、その総計を採点とする。

・評価のポイント

(1) 読図表能力

各図表から、次の事柄を読み取る能力を評価する。

図1：ホットスポットとしては、熱帯林地帯、島嶼地域、沿岸地域が多数を占める。

表1：世界の森林面積の増減をみると、熱帯地域における天然林（熱帯林）の減少が非常に大きい影響を与えていること。

図2：種の絶滅の要因としては、鳥類、哺乳類、両生類共に、生息地の消失・劣化が非常に大きな位置を占めること。

表2：生態系は、機能、資源、文化などの多岐にわたる多くの恩恵を人類に与えていること。

図3：栄養分の循環が、生態系サービスとしては圧倒的に貢献度が大きいこと。

図4：バイオーム別の生態系サービス貢献度では、沿岸地域におけるものが大きく、次いで海洋、森林地域となっていること。

(2) 論理性

与えられた一つ一つの図表の意味を読み解き、これらを論理的につなげて、生息地としての熱帯林の減少が生物多様性の喪失の危機に大きく関係していること（問1）、ホットスポットは森林と沿岸地域に多く分布し、それらは生態系サービスの貢献度の高いバイオームであり、ホットスポットが失われると、栄養分の循環を中心とした多くの生態系サービスを失うこと（問2）が、

論理的に説明されているかを評価する。

(3) 文章表現力

①文章の構成力、②自分の意見の根拠が簡潔明瞭に表現されているか、を評価する。

(4) 想像力・獨創性

森林の商業伐採、その後の住民による農地開発などが生物多様性の喪失の社会的要因であること（問1）、生物多様性の喪失が、生態系サービスの減少を通じて、様々な形で人間生活に影響すること（問2）を、与えられたデータ（図表）やこれまでの知見に基づいて想像できる能力、及びそれを的確に表現できる能力を評価する。

(5) 表現上の正確さ

誤字・脱字などの有無や、句読点・改行などの基本的な使い方が習得されているかを評価する。

物理・数学

< 解答例 >

物理・数学

物理・数学

1

(1) (1)  $\vec{p} = \left( \frac{1}{\sqrt{5}}, \frac{2}{\sqrt{5}} \right)$

(2)  $\overline{PQ} \cdot \vec{p} = -\sqrt{5}(x-1)$

(3)  $F = \left( 1, 2 \right)$        $OF$  の長さ  $3\sqrt{5}$

(2) (1)  $S_0 = \left( \frac{b^2u - av}{a^2 + b^2}, \frac{a^2v - abu}{a^2 + b^2} \right)$

答えを導く過程  
 (解法1)  $S_0\vec{S}$  が、法線ベクトル  $\vec{n} = (a, b)$  に平行であることから、定数  $\alpha$  を用いて、 $S_0\vec{S} = \alpha\vec{n} = (\alpha a, \alpha b)$  となる。 $S_0\vec{S} = \alpha\vec{S}$  となるような点  $S'$  をとると、 $S'$  は  $m$  上の点なので、 $a(a^2 + b^2) + c = 0$  より  $\alpha = -\frac{c}{a^2 + b^2}$ 。したがって、 $S_0\vec{S} = \left( -\frac{ac}{a^2 + b^2}, -\frac{bc}{a^2 + b^2} \right)$   
 (解法2)  $S$  を先に求める方法。  $R$  を通り、 $m$  に垂直な直線は  $b(x-u) - a(y-v) = 0$  なので、 $m$  と連立することで  $S$  を得る。 $S_0\vec{S} = \alpha\vec{S} - \alpha\vec{S}_0$  より解を得る。

$S_0\vec{S} = \left( -\frac{ac}{a^2 + b^2}, -\frac{bc}{a^2 + b^2} \right)$

(3)  $S = \left( \frac{b^2u - av - ac}{a^2 + b^2}, \frac{a^2v - abu - bc}{a^2 + b^2} \right)$

2

[1]  $S = \frac{mg}{\cos\theta}$  [N]

[2]  $F = mg \tan\theta$  [N]

[3]  $\omega = \sqrt{\frac{g}{l \cos\theta}}$  [rad/s]

[4] (1)  $t = \sqrt{\frac{2(h - l \cos\theta)}{g}}$  [s]

(2)  $x_p = l \sin\theta$  [m]

$y_p = \sin\theta \sqrt{\frac{2l(h - l \cos\theta)}{\cos\theta}}$  [m]

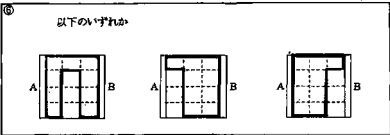
3

- (1) (ア)  $v_0$  [m] (イ)  $\frac{L}{V-v_3}$  [s]  
 (ウ)  $\frac{1}{f_1}$  [s] (エ)  $T + \frac{L''}{V-v_3}$  [s]  
 (オ)  $\frac{L}{V-v_3} + \frac{V-v_1}{V-v_3} T$  [s] (カ)  $\frac{V-v_1}{V-v_3} T$  [s]  
 (キ)  $\frac{V-v_2}{V-v_1} f_1$  [Hz] (ク)  $\frac{V+v_2}{V} f_2$  [Hz]
- (2) (1) 17 [m/s] または、 13 [m/s]  
 (2) 1.0 [m/s]

4

- (1) (1)  $v_m = vB_0 M \ell$  [V]  
 $v_n = 0$  [V]  
 $v_{in} = vB_0(M+\ell)\ell$  [V]  
 $v_{is} = 0$  [V]
- (2)  $v_1 = vB_0 \ell^2$  [V]  
 $v_2 = 0$  [V]
- (4)  $F = I_0 B_0 \ell^2$  [N] または  $-I_0 B_0 \ell^2$  [N]  
 力の向き : x 軸の 正 の向き | x 軸の 負 の向き
- (2)  $I = 0$  [A]

5

- (1) ①  $\frac{1}{j} R$       ②  $\frac{1}{j} \frac{k}{k-n} R$   
 ③  $R \left\{ 1 + \frac{1}{j(k/n-1)} \right\}$   
 ④  $\frac{j}{1+j} k$       ⑤ 3
- ⑥ 以下の1つを  

- (2) (1) (ア)  $R_0$       (イ)  $R_n$       (ウ) C  
 (2)  $Q_n = \frac{CV}{1+R_0/R_n}$   
 (3)  $n = 6$

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

答  $y' = \frac{1}{(x^2+1)^{3/2}}$

[2] 
$$\int_0^{\frac{\pi}{6}} \cos^2 3x \, dx = \int_0^{\frac{\pi}{6}} \frac{\cos 6x + 1}{2} \, dx = \left[ \frac{1}{12} \sin 6x + \frac{x}{2} \right]_0^{\frac{\pi}{6}} = \frac{\pi}{12}$$

答  $\frac{\pi}{12}$

[3] (1)  $(\log x)' = \frac{1}{x}$  だから  $\tan \alpha = \frac{2}{t}$

答  $\frac{2}{t}$

(2)  $\tan \beta = \frac{1}{2t}$  だから正接の加法定理を用いて

$$\tan \theta = \frac{\tan \alpha - \tan \beta}{1 + \tan \alpha \tan \beta} = \frac{\frac{2}{t} - \frac{1}{2t}}{1 + \frac{2}{t} \cdot \frac{1}{2t}} = \frac{3t}{2(t^2+1)}$$

答  $\tan \theta = \frac{3t}{2(t^2+1)}$

(3)  $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$  だから  $\theta$  が最大になるのは  $\tan \theta$  が最大になるときである。(2)の結果より  $\frac{d}{dt} \tan \theta = \frac{3(1-t^2)}{2(t^2+1)^2}$  である。よって  $\tan \theta$  は  $0 < t < 1$  において単調増加,  $1 < t$  において単調減少な関数だから  $t=1$  において極大かつ最大値をとる。

答  $\gamma = 1$

(4) 求める体積  $V$  は  $\pi \int_{\frac{1}{2}}^2 (\log x)^2 dx$  で表えられる。部分積分により

$$\int (\log x)^2 dx = x(\log x)^2 - \int 2 \log x \, dx = x(\log x)^2 - 2x \log x + 2x$$

だから

$$V = \pi \int_{\frac{1}{2}}^2 (\log x)^2 dx = \pi \left( \frac{3}{2} (\log 2)^2 - 5 \log 2 + 3 \right)$$

答  $\pi \left( \frac{3}{2} (\log 2)^2 - 5 \log 2 + 3 \right)$

[2] (1) 答を導く過程

密度より 1.0 l の水の重量は 997 g となるから、  
 $[H_2O] = 997 \text{ g/l} / 18 \text{ g/mol} = 55.3 \text{ mol/l}$

$\therefore 55 \text{ mol/l}$

水のモル濃度 55 mol/l

[2] 答を導く過程

アンモニアの電離度を  $a$  とすると、

$$\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$$

0.50(1-a)      0.50a      0.50a      0.50a

$$K_b = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]} = \frac{(0.50a)^2}{0.50(1-a)} = 1.8 \times 10^{-5} \text{ mol/l}$$

$1-a \approx 1$  として良いから、  
 $0.50a^2 \text{ mol/l} = 1.8 \times 10^{-5} \text{ mol/l}$   
 $a^2 = 1.8 \times 10^{-5} / 0.5 = 3.6 \times 10^{-5} = 36 \times 10^{-6}$   
 $a = 6.0 \times 10^{-3}$

このとき、水の電離度を  $b$  とすると、

$$\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{OH}^-$$

55(1-b)      55b      55b+0.50a

$55b+0.50a = 55b+0.50 \times 6.0 \times 10^{-3} = 55b+3.0 \times 10^{-3} \approx 3.0 \times 10^{-3}$  と近似できるから、  
 $K_w = [\text{H}^+][\text{OH}^-] = 55b \text{ mol/l} \times 3.0 \times 10^{-3} \text{ mol/l} = 1.0 \times 10^{-14} \text{ (mol/l)}^2$   
 $b = 6.1 \times 10^{-14}$

アンモニアの電離度  $6.0 \times 10^{-3}$       水の電離度  $6.1 \times 10^{-14}$

[3] (1) (1) メタンの反応  $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

エタンの反応  $\text{C}_2\text{H}_6 + 3.5\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$

(2) 答を導く過程

メタンとエタンの物質量の和は、  
 $800 \text{ ml} / 22400 \text{ ml/mol} \times (1.01 \times 10^5 \text{ hPa} - 8.4 \times 10^4 \text{ hPa}) / 1.01 \times 10^5 \text{ hPa} = 6.0 \times 10^{-3} \text{ mol}$

一方、メタンとエタンを完全燃焼させて生成した二酸化炭素の物質量は、  
 $3.8 \times 10^4 \text{ g} / 44.0 \text{ g/mol} = 8.6 \times 10^3 \text{ mol}$

メタンの物質量を  $x \text{ mol}$ 、エタンの物質量を  $y \text{ mol}$  とすると、  
 $x \text{ mol} + y \text{ mol} = 6.0 \times 10^{-3} \text{ mol}$        $x \text{ mol} + 2y \text{ mol} = 8.6 \times 10^3 \text{ mol}$

これらを解いて、  
 $x = 3.4 \times 10^3 \text{ mol}$        $y = 2.6 \times 10^3 \text{ mol}$

メタンの物質量  $3.4 \times 10^3$  mol      エタンの物質量  $2.6 \times 10^3$  mol

(3) (3) の答を導く過程

メタン、エタンの混合ガスは  $0^\circ\text{C}$ 、 $800 \text{ ml}$  で、 $1.7 \times 10^2 \text{ hPa}$  の圧力を出す。これを  $27^\circ\text{C}$ 、 $500 \text{ ml}$  の体積にしたときの圧力を  $p \text{ hPa}$  とすると、ボイル・シャルルの法則から、  
 $1.7 \times 10^2 \text{ hPa} \times 800 \times 10^{-3} \text{ l} / 273 \text{ K} = p \text{ hPa} \times 500 \times 10^{-3} \text{ l} / 300 \text{ K}$

$$p \text{ hPa} = 1.7 \times 10^2 \text{ hPa} \times (800 \times 10^{-3} \text{ l} / 500 \times 10^{-3} \text{ l}) \times (300 \text{ K} / 273 \text{ K}) = 3.0 \times 10^2 \text{ hPa}$$

これより、メタンの分圧は、 $3.0 \times 10^2 \text{ hPa} \times 3.4 \times 10^{-3} \text{ mol} / 6.0 \times 10^{-3} \text{ mol} = 1.7 \times 10^2 \text{ hPa}$   
 エタンの分圧は、 $3.0 \times 10^2 \text{ hPa} \times 2.6 \times 10^{-3} \text{ mol} / 6.0 \times 10^{-3} \text{ mol} = 1.3 \times 10^2 \text{ hPa}$

メタンの分圧  $1.7 \times 10^2$  hPa      エタンの分圧  $1.3 \times 10^2$  hPa

[3] (1) (1)  $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$

(2) 発生した二酸化炭素の質量

(3) P 点では塩酸が完全に消費されるため、それ以上 W が大きくなっても二酸化炭素の発生量は増えない。

(4) 2.0 mol/l

(2) ア 18 イ 希ガス ウ 電子配置 エ 10 オ ネオン

カ K キ 2 ク L ケ 8 コ 原子核

サ 正電荷 シ 電子 ス 外側

(3) (1) ア 酸素 イ H<sub>2</sub>素 ウ 還元

(2) 単位格子に含まれる原子数 4 個 結晶構造 面心立方格子

答を導く過程

単位格子に含まれる原子数を  $Z$  とすると、  
 $\frac{27 \text{ (g/mol)}}{6.0 \times 10^{23} \text{ (Y/mol)}} \times \frac{Z}{6.6 \times 10^{-23} \text{ (cm}^3\text{)}} = 2.7 \text{ (g/cm}^3\text{)}$   
 $Z = \frac{2.7 \text{ (g/cm}^3\text{)} \times 6.6 \times 10^{23} \text{ (Y/mol)}}{2.7 \text{ (g/mol)}} \times 6.6 \times 10^{-23} \text{ (cm}^3\text{)} = 3.96 \approx 4$

(3) 表面に十分な酸化被膜が生じ、内部が保護されるため。 内

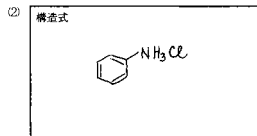
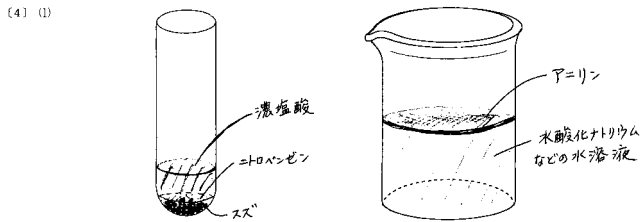
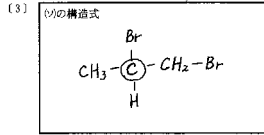
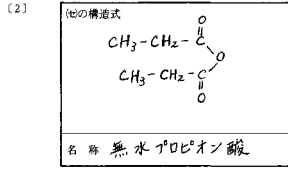
単位格子1個につき、面心立方格子は4つの原子、体心立方格子は2つの原子を含む。従ってFe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>結晶は面心立方格子である。

(4)  $2\text{Al} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{Fe}$

4

(1)

	ア	イ	ウ	エ	オ	カ	キ
A群	d (1,5,9)	i (2,6)	h (3,7)	e (4,8)	g (10)	f (11)	z
	ク	ケ	コ	サ	シ	ス	
B群	xi	iv	x	ii	vi (1,6)	vii (2,7)	



(3) 反応の種類 × ii

- 5 -

## 私費外国人留学生

日本語  
＜ 解答例 ＞

①

- 問1 教育費がかかって貯金が減る一方だ。
- 問2 有効回答した人
- 問3 状態、ようす、ありさま
- 問4 ヘビーユーザーはもうすこし電話として携帯を使っているだろうと予想していた
- 問5 A 3回未満 35%  
B 5-10分 23%
- 問6 03年3月から07年7月まで
- 問7  $(6,380+1,750) - (4,690+2,010) = 1,430$
- 問8 (携帯電話会社は)新たな収益源探しを迫られている
- 問9 携帯電話をよく使う人 (ヘビーユーザー) は、電話として使うことはほとんどなく、メール、音楽ダウンロードなどデータ通信の手段として使っていることがわかった。

(76字)

- 1 -

日本語  
＜ 解答例 ＞

②

- 問1 ある会社の人、職場の人
- 問2 理想的なストレス対策、仕事を減らし休養もたっぷりとのこと
- 問3 今はできていない、無理だ
- 問4 宇宙飛行士とサラリーマンのおかれたストレスの状況
- 問5 仕事がむずかしい
- 問6 仕事が多い
- 問7 自分で仕事をする時間が決められる。
- 問8 前者。質的・量的負荷は小さく、やりがいが低く、裁量が少ない。
- 問9 その仕事にやりがいがあって、自分で時間的な裁量ができれば、難しくても量が多い大変な仕事でも、ストレスは少なくなかってやる気が出る。

- 2 -

# 帰国子女・社会人（農学部）

## 物理 < 解答例 >

1

[1] 1 力学的エネルギー保存 (5点) A  $\frac{1}{2}mv^2$  (5点)

B  $\sqrt{2gh}$  (5点)

[2] C  $\frac{1}{2}kx^2$  (5点) D  $v\sqrt{\frac{m}{k}}$  または  $\sqrt{\frac{2mgh}{k}}$  (5点)

2

[1] 1 定常波 (2点) 2 高い (2点)

3 振動数 (2点) 4 振幅 (2点)

[2] A  $\frac{V}{2L}$  (3点) B  $\frac{V}{4L}$  (3点)

[3] C  $2(\ell_2 - \ell_1)$  (2点) D  $\frac{V}{2(\ell_2 - \ell_1)}$  (3点)

[4] E  $\frac{10V+n}{20(\ell_2 - \ell_1)}$  (3点) F  $\frac{20V(\ell_2 - \ell_1)}{10V+n}$  (3点)

- 1 -

## 生物 < 解答例 >

1

[1] ② 3点

[2] ④ 3点

[3] ③ 3点

[4] 各2点×2 計4点

1 ① 2 ①

[5] 各2点×2 計4点

② ③

[6] 各2点×2 計4点

ホルモン ④

分泌器官 ②

[7] ② 4点

2

[1] 各2点×4 計8点

1 ア 2 サ 3 ウ 4 エ

[2] 各2点×5 計10点

ア ○ イ × ウ ○ エ ×

オ ×

[3] 各2点 計4点

ア 光補償点 イ 真の光合成速度または光合成速度

[4] 3点

- 1 -

## 化学 < 解答例 >

1 各1点 合計10点

a 陽子 b 中性子 c 元素 d 質量数 e 同位体

f ケイ素 g 酸化ケイ素 h 共有 i アルゴン j 希ガス

2 化合物の名称 各2点、示性式 各1点 合計15点

	①	②	③	④	⑤
化合物の名称	水	水酸化ナトリウム	アンモニア	酸化アルミニウム	硫化水素
示性式	H <sub>2</sub> O	NaOH	NH <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> S

3 (1) 各3点 (2) 7点

(1) 負極 H<sub>2</sub> → 2H<sup>+</sup> + 2e<sup>-</sup>

正極 O<sub>2</sub> + 4H<sup>+</sup> + 4e<sup>-</sup> → 2H<sub>2</sub>O

(2) 計算過程 負極のイオン反応式 H<sub>2</sub> → 2H<sup>+</sup> + 2e<sup>-</sup> より  
H<sub>2</sub> 1 mol から 電子 2 mol が発生する。  
消費された水素 11.2 l は、  
11.2 l ÷ 22.4 l = 0.5 mol  
したがって、流れた電子は、  
0.5 mol × 2 = 1.0 mol  
答え 1 mol

4 (1) 10点 (2) 5点

(1) 計算過程 化学反応式を、C<sub>x</sub>H<sub>x</sub>O<sub>y</sub> + 9/2O<sub>2</sub> → 3CO<sub>2</sub> + x/2H<sub>2</sub>O とすると、  
12.0 × 3 - 1.00 × x + 16.0 × y = 60 ……①  
y + 9/2 × 2 - 6 = x/2 ……②  
①②より x = 8, y = 1  
答え C<sub>8</sub>H<sub>2</sub>O

(2)

$$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_3 \\ | \\ \text{OH} \end{array}$$

- 1 -