

(7枚のうち1)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

(答えは、すべて解答用紙に記入すること。)

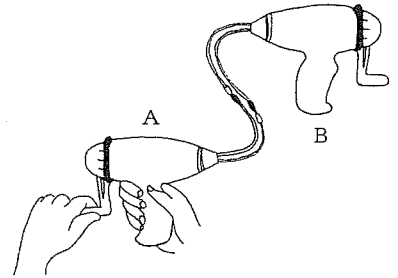
1 次の1～4に答えなさい。

1 エネルギーの移り変わりについて、次の(1)～(3)に答えなさい。

(1) エネルギーが移り変わっても、エネルギーの総量が一定に保たれることを何といいますか。その名称を書きなさい。

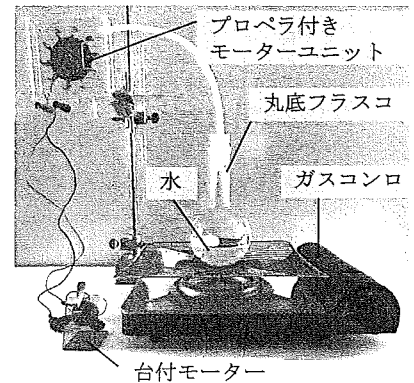
(2) 右の図のように、手回し発電機A・Bをつなぎ、Aのハンドルを回すと、Bのハンドルが回りました。このとき、手回し発電機A・Bのハンドルの回転数を比べると、どうなりますか。次のア～ウから選び、その記号を書きなさい。また、その理由を簡潔に書きなさい。

- ア Aのハンドルの回転数より、Bのハンドルの回転数が多くなる。
 イ Aのハンドルの回転数とBのハンドルの回転数は同じになる。
 ウ Aのハンドルの回転数より、Bのハンドルの回転数が少なくなる。



(3) 右の図に示した実験装置を用いて、水を加熱したところ、プロペラ付きモーターユニットのプロペラが回って発電し、接続した台付モーターが回転し始めました。次の文章は、この実験から考えられる発電方法とその発電方法によるエネルギーの移り変わりについて述べたものです。文章中の(a)～(d)にあてはまる言葉を、それぞれ書きなさい。なお、同じ記号には同じ言葉が入ります。

この実験から(a)発電でのエネルギーの移り変わりを考えることができる。
 (a) 発電では、(b) エネルギーをもった石油、天然ガス、石炭などを燃やして得た(c) エネルギーで高温の水蒸気をつくり、発電機のタービンを回す。発電機では、タービンの運動エネルギーを(d) エネルギーに変える。



2 次の表は、気体の性質についてまとめたものです。表中のA～Fは、水素、窒素、酸素、二酸化炭素、アンモニア、塩素のいずれかを示しています。下の(1)～(3)に答えなさい。ただし、密度は、20℃での1 cm³あたりの質量[g]であらわすこととし、空気の密度は0.00121 g/cm³とします。

気体	A	B	C	D	E	F
色	無色	無色	無色	黄緑色	無色	無色
におい	無臭	刺激臭	無臭	刺激臭	無臭	無臭
密度 [g/cm ³]	0.00133	0.00072	0.00008	0.00299	0.00184	0.00116
その他の性質	ものを燃やす働きがある。	有毒な気体で、水溶液はアルカリ性を示す。	空気中で火をつけると燃えて水ができる。	有毒な気体で、殺菌作用や漂白作用がある。	石灰水を白濁させ、水溶液は酸性を示す。	特徴的な性質がほとんどない。

(1) 炭酸水素ナトリウムの熱分解によって生じる気体はどれですか。上の表のA～Fの中から選び、その記号を書きなさい。
 (2) 塩酸の電気分解によって陰極に生じる気体はどれですか。上の表のA～Fの中から選び、その記号を書きなさい。
 (3) Bの気体を発生させて、集めることとします。どのような集め方をしますか。Bの気体の集め方として適切なものを、次のア～ウから選び、その記号を書きなさい。また、その理由を簡潔に書きなさい。

- ア 上方置換法
 イ 下方置換法
 ウ 水上置換法

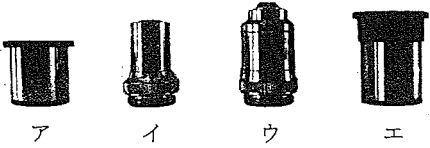
(7枚のうち2)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

(答えは、すべて解答用紙に記入すること。)

3 顕微鏡について、次の(1)～(3)に答えなさい。

(1) 次の図は、顕微鏡の10倍の接眼レンズ、15倍の接眼レンズ、10倍の対物レンズ、40倍の対物レンズのいずれかを示しています。40倍の対物レンズはどれですか。次の図のア～エから選び、その記号を書きなさい。また、ア～エの接眼レンズと対物レンズを組み合わせて、最も高倍率にして観察するとき、その倍率は何倍になりますか。求めなさい。

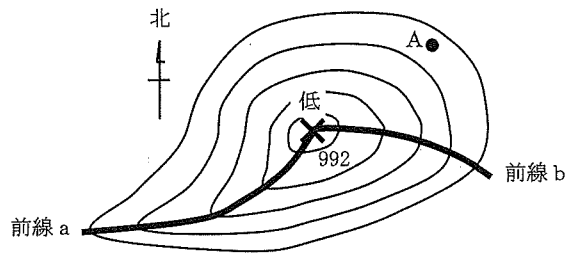


(2) 顕微鏡に対物レンズ、接眼レンズを取り付けるとき、どちらを先に取り付けますか。その名称を書きなさい。また、その理由を簡潔に書きなさい。

(3) 次のア～エは、顕微鏡の使い方について述べたものです。誤っているものはどれですか。次のア～エの中から1つ選び、その記号を書きなさい。また、選んだものを正しく書き直しなさい。

- ア 調節ねじを回し、対物レンズからプレパラートを遠ざけながらピントを合わせる。
- イ 観察したいものを視野の左に動かしたいときは、プレパラートを右に動かす。
- ウ はじめは最も低倍率の対物レンズで観察し、観察したいものを視野の中心にくるようにしてから高倍率の対物レンズに変えて観察する。
- エ 直射日光の当たる明るい場所に顕微鏡を置き、視野全体が明るく見えるように反射鏡を調整する。

4 次の図は、北半球の温帯低気圧とそれに伴う前線を模式的にかいたものです。ただし、前線はその位置のみを太線で示しています。これについて、下の(1)～(3)に答えなさい。



(1) 図中の前線 a が通過するときの雨の降り方について正しく述べたものを、次のア～エから選び、その記号を書きなさい。

- ア 穏やかな雨が長時間降り続く。
- イ 穏やかな雨が短時間降る。
- ウ 激しい雨が長時間降り続く。
- エ 激しい雨が短時間降る。

(2) 図中の前線 b に比べ、前線 a の移動は速く、前線 a は前線 b に追いつく場合があります。前線 a が前線 b に追いついたときにできる前線の名称を書きなさい。

(3) 図中の A 地点で太陽を見ると、太陽に暈(かさ)がかかっています。巻層雲が太陽にかかり、暈ができると、その翌日は雨になる確率が高いといわれています。巻層雲が出ると、雨になる確率が高くなるのはなぜですか。その理由を、簡潔に書きなさい。

(7枚のうち3)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

(答えは、すべて解答用紙に記入すること。)

2 平成 21 年 3 月 告示の高等学校学習指導要領 理科 について、次の 1・2 に答えなさい。

1 次の文は、生物基礎 目標 を示したものです。文中の (a) ~ (e) にあてはまる言葉を、それぞれ書きなさい。

日常生活や (a) との関連を図りながら生物や (b) への関心を高め、(c) をもって観察、実験などを行い、生物学的に (d) する能力と態度を育てるとともに、生物学の基本的な概念や原理・法則を理解させ、科学的な (e) を養う。

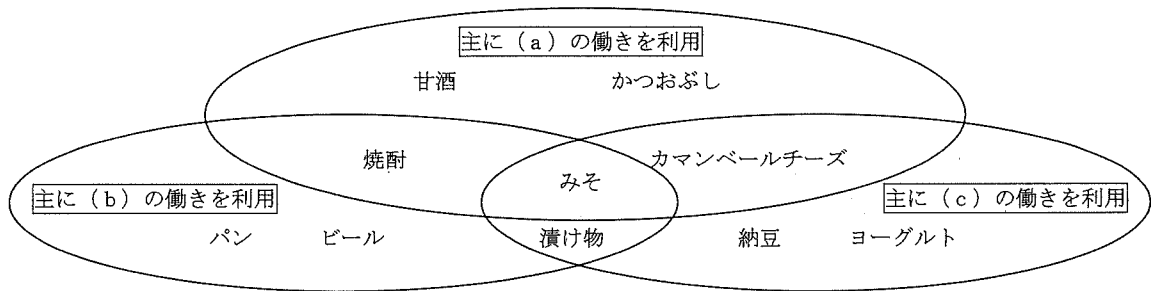
2 各科目にわたる指導計画の作成と内容の取扱い 2 (1) には、各科目の指導に当たっての配慮事項が示されています。科学的な思考力や判断力、表現力を育成する観点から、各科目の指導に当たって、どのようなことに配慮する必要がありますか。簡潔に書きなさい。

3 微生物について、次の 1~5 に答えなさい。

1 次の文章は、微生物の医薬品への利用について述べたものです。文章中の (a) ~ (c) にあてはまる適切な言葉を、それぞれ書きなさい。なお、同じ記号には同じ言葉が入ります。

弱毒化した病原体や、無毒化した毒素をからだに接種し、感染性の病気を予防する方法がある。このとき接種する物質が (a) である。また、微生物によってつくられ、他の細胞の発育や働きを妨げる物質を (b) という。フレミングがアオカビから (c) を見つけたのが (b) を発見した最初である。

2 次の図は、さまざまな発酵食品についてまとめたものです。図中の (a) ~ (c) にあてはまる適切な言葉を、下の (ア) ~ (オ) から、それぞれ選び、その記号を書きなさい。



(ア) ラン藻 (イ) カビ (ウ) ウイルス (エ) 酵母 (オ) 細菌

3 次の文章は、遺伝子組換えによるインスリンの生産について述べたものです。文章中の (a) ~ (c) にあてはまる適切な言葉を、それぞれ書きなさい。なお、同じ記号には同じ言葉が入ります。

大腸菌にヒトのインスリンを生産させる場合、大腸菌の (a) とヒトのインスリン遺伝子を含む DNA を同じ (b) 酵素で切断して混合し、(c) を作用させると、ヒトインスリン遺伝子を含む (a) ができる。この (a) を大腸菌に取りこませ、その大腸菌を培養して増殖させると、増殖した大腸菌から多量のインスリンが得られる。

(7枚のうち4)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

(答えは、すべて解答用紙に記入すること。)

4 微生物による分解作用に、発酵と腐敗があります。これらの分解作用によって生じる物質について、発酵と腐敗はどのような違いがありますか。簡潔に書きなさい。

5 古くから、生物は無生物から自然に発生するという自然発生説が唱えられていました。しかし、19世紀、フランスの生化学者パスツールは実験を行い、微生物の自然発生を否定しました。パスツールが微生物の自然発生を否定するに至った実験の方法を図をかいて説明しなさい。

4 呼吸と光合成について、次の1～4に答えなさい。

1 呼吸について、次の(1)・(2)に答えなさい。

(1) 次の文章は、呼吸の過程について述べたものです。文章中の(a)～(c)にあてはまる言葉又は数字を書きなさい。なお、同じ記号には同じ言葉又は数字が入ります。

呼吸の過程は、細胞質基質で行われる解糖系及びミトコンドリアで進行する(a)と電子伝達系の3つの反応系に大別される。1分子のグルコースが呼吸によって分解された場合、解糖系で(b)分子、(a)で2分子、電子伝達系で最大(c)分子のATPが合成される。

(2) 90 mg のグルコースが完全に分解されたとき、生じる二酸化炭素の質量は何 mg になりますか。求めなさい。ただし、原子量は、H=1, C=12, O=16 とします。

2 「生物」の授業において、次の表に示す材料、器具及び試薬を使って、緑葉に含まれる光合成色素がどのような色の光を吸収しているかを調べる実験を行い、葉が緑色に見える理由を考えることとします。これについて、下の(1)～(3)に答えなさい。

材料、器具及び試薬	シロツメクサの葉、乳鉢と乳棒、直視分光器、試験管、エチルエーテル、石英砂
-----------	--------------------------------------

(1) この実験の手順を書きなさい。

(2) この実験でエチルエーテルを使うのはなぜですか。その理由を簡潔に書きなさい。

(3) シロツメクサの葉に含まれる光合成色素の吸収スペクトルは、自然光のスペクトルと比べて青色部分と赤色部分が暗く見えました。この実験結果から、葉が緑色に見える理由について、どのようなことが考えられますか。簡潔に書きなさい。

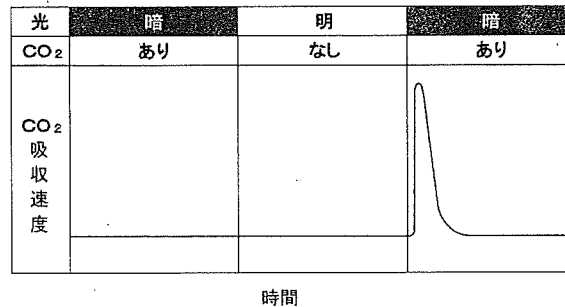
3 電子顕微鏡を用いて、ミトコンドリアと葉緑体の断面を観察することとします。ミトコンドリアと葉緑体はどのような断面をしていますか。ミトコンドリアと葉緑体の断面の構造をそれぞれ模式的にかきなさい。なお、それぞれの模式図には、特徴的な膜構造の名称をそれぞれ書きなさい。

(7枚のうち5)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

(答えは、すべて解答用紙に記入すること。)

- 4 次の図は、アメリカのベンソンらが行った、緑藻類に光を当てないで二酸化炭素を与える時間と、光を当てて二酸化炭素を与えない時間とを交互に繰り返した実験の結果を示しています。この実験結果から、光合成の過程における光エネルギーと二酸化炭素の吸収について、どのようなことが考えられますか。簡潔に書きなさい。



- 5 「生物」の授業で、カイコガの雄がはげしく羽ばたきながら雌に近づいて交尾をする行動の観察を通して、科学的な思考力を育成することとします。次の資料は、このカイコガの羽ばたき行動に関するA君のレポートの一部です。これに関して、下の1～3に答えなさい。

[課題] 雌の尾部から分泌される物質が、雄の羽ばたき行動を引き起こす刺激になっているのだろうか。

[仮説] 雌の尾部から分泌される物質が吸着したろ紙を雄の近くへもっていくと、雄は羽ばたき行動を起こすだろう。

[手順] 実験A

- ① 一匹ずつピーカーの中に入れた雄と雌を別々の部屋へ隔離し、雄が、雌の尾部から分泌される物質の影響を受けないようにしておく。
- ② 雌の尾部にろ紙の小片をこすりつけて、雌の尾部から分泌される物質をろ紙の小片へ吸着させる。
- ③ ②のろ紙の小片を雄がいる部屋の机の上に置き、約15 cm離れたところに雄を放して、雄の行動を観察する。

実験B

- ① 部屋の窓を開け放ち、内部の空気を外部の空気と入れ換えるとともに、机の上をよく拭く。
- ② 新しいろ紙の小片を雄がいる部屋の机の上に置き、約15 cm離れたところに雄を放して、雄の行動を観察する。

[結果] 実験Aの結果：雄ははねをはげしく羽ばたきながら、ろ紙に向かって進んでいった。

実験Bの結果：特別な反応を示さなかった。

[考察] 雌の尾部から分泌される物質が吸着したろ紙にのみ雄は反応し、激しく羽ばたいた。よって、雌の尾部から分泌される物質が、雄の羽ばたき行動を引き起こす刺激になっていると考えられる。

- 1 カイコガの雌の尾部から分泌される物質のように、体外に分泌され、同種の個体の異性を引きよせる物質を何といいますか。その名称を書きなさい。
- 2 左右の触角のどちらか一方のみを切断したカイコガの雄を使って、実験Aの手順③と同様な実験を行ったところ、左側の触角を切断した雄は同じ場所で右回転するばかりでした。同様に右側の触角を切断した雄では左回転するばかりでした。いずれにおいても雄はろ紙までたどりつくことができませんでした。この実験結果から、雄がろ紙に向かって進んでいく行動は、雄がもつ左右の触角の働きと、雌の尾部から分泌される物質が関係していると考えられます。どのようなしくみで雄は雌に向かって進んでいくと考えますか。「左右の触角」と「雌の尾部から分泌される物質」の語句を用いて簡潔に書きなさい。

(7枚のうち6)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

(答えは、すべて解答用紙に記入すること。)

- 3 A君はカイコガの羽ばたき行動の観察を行っているときに、雌の尾部から分泌される物質について、雄はわずかな量にも反応することができるが、その効果が持続する時間は限られていることに気が付きました。このことから、A君は、「雌の尾部から分泌される物質は、光が当たることにより、効力が失われる」という仮説を立て、次のような実験を考えました。あなたはA君が考えた実験の内容から、A君が対照実験について理解していないと判断しました。そこで、仮説を検証するために、対照実験を行う必要があることをA君に気付かせ、実験を修正するように指導することとします。どのような指導を行いますか。具体的に書きなさい。

〔課題〕 雌の尾部から分泌される物質の効果が持続する時間が限られているのはなぜだろうか。

〔仮説〕 雌の尾部から分泌される物質は、光が当たることによって、効力が失われるのだろうか。

〔手順〕 ① 雌の尾部から分泌される物質をろ紙にしっかりとこすりつけたものを準備する。

② ろ紙を雄に近づけて、羽ばたき行動を引き起こすことを確認する。

③ そのろ紙を蛍光灯の下に置き、1時間放置する。

④ 蛍光灯の下で1時間放置したろ紙を雄に近づけて、雄の反応を観察する。

- 6 遺伝子と染色体について、次の1～5に答えなさい。

- 1 イネの種子は胚乳で貯蔵されるデンプンの種類の違いにより、ウルチとモチに分けられます。ウルチとモチは1対の対立遺伝子(A, a)によって決まり、ウルチ(A)が、モチ(a)に対して優性です。優性ホモのウルチの花粉をモチのめしべに受粉させてF₁(雑種第一代)を得ました。このF₁の種子から生じた個体のめしべに、モチの花粉を受粉させました。次代に生じる種子の胚乳の遺伝子型と表現型の分離比はどうなりますか。書きなさい。

- 2 次に示す情報は、ヒト第22染色体の遺伝子について示したものです。これについて、次の(1)・(2)に答えなさい。

長さは 4.8×10^7 塩基対である。

遺伝子は約700個ある。

遺伝子の長さは平均して19,000塩基対である。

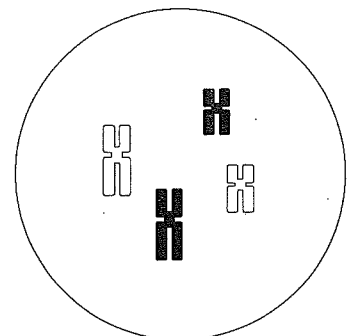
遺伝子は平均して5.4個のエキソンを含んでいる。

各エキソンは平均して266塩基対ある。

- (1) 遺伝子はヒト第22染色体の何%を占めますか。求めなさい。その際、求め方も書きなさい。なお、小数第2位を四捨五入しなさい。

- (2) ヒト第22染色体の遺伝子の何%が、mRNAに転写されますか。求めなさい。その際、求め方も書きなさい。なお、小数第2位を四捨五入しなさい。

- 3 右の図は、細胞分裂における染色体の様子を模式的に示したものです。体細胞分裂中期における染色体の位置と、減数分裂(第一分裂)中期における染色体の位置はどのようになりますか。図にそれぞれの染色体の位置をかきなさい。ただし、染色体数は $2n=4$ であり、黒は雄由来、白は雌由来の染色体とします。



(7枚のうち7)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

(答えは、すべて解答用紙に記入すること。)

4 次の文章は、20世紀初頭のコロンビア大学の実験発生学者であるトーマス・ハント・モルガンたちがショウジョウバエを用いて得た実験結果を示したものです。ショウジョウバエは3対の常染色体と1対の性染色体を持ち、雌はX染色体のホモ接合体であり、雄はX染色体とY染色体を持っています。このことについて、下の(1)・(2)に答えなさい。

(実験結果1)
野生型(赤眼)の雌と変異型(白眼)の雄を交配させたと、得られたF₁(雑種第一代)はすべて赤眼であった。次にF₁の雌とF₁の雄を交配させF₂を得た。得られたF₂は赤眼:白眼が3:1の比率であった。しかし、雌のハエに白眼はなく、すべて赤眼であった。雄のハエは半数が白眼で半数が赤眼であった。

(実験結果2)
純系の野生型(正常翅・灰色)のハエを、変異型(短翅・黒色体色)のハエと交配させたと、得られたF₁はすべて野生型(正常翅・灰色)であった。次に正常翅・灰色体色のF₁の雌を、短翅・黒色体色の雄と交雑させて、2300匹のF₂のハエを得た。得られたF₂は正常翅・灰色体色が965匹、短翅・黒色体色が944匹、短翅・灰色体色が206匹、正常翅・黒色体色が185匹であった。

(1) 実験結果1から、遺伝の性質について、どのようなことが分かりますか。簡潔に書きなさい。

(2) 実験結果2から、遺伝の性質について、どのようなことが分かりますか。簡潔に書きなさい。

5 次の表1の塩基配列は、ある遺伝子のmRNAの一部を示しています。1から始まる3つの塩基(AUG)が、この遺伝子から作られるタンパク質の1番目のアミノ酸(メチオニン)を指定するものとします。この遺伝子の1つの塩基に突然変異が起こった結果、タンパク質のアミノ酸配列が、メチオニン-チロシン-ロイシン-アルギニン-アラニン-アラニン-グリシン-アルギニン-バリン-グリシン-になりました。この遺伝子にどのような突然変異が起こったと考えられますか。表2を参考にして、mRNAに生じた変化を簡潔に書きなさい。

表1

	1	5	10	15	20	25	30
(mRNAの一部)	AUGUACCUGCAGUGCAGCGGGGAGGGUUGGUU・・・						

表2

		2番目の塩基				
		U	C	A	G	
1番目の塩基	U	フェニルアラニン	セリン	チロシン	システイン	U
		フェニルアラニン	セリン	チロシン	システイン	C
		ロイシン	セリン	終止コドン	終止コドン	A
		ロイシン	セリン	終止コドン	トリプトファン	G
	C	ロイシン	プロリン	ヒスチジン	アルギニン	U
		ロイシン	プロリン	ヒスチジン	アルギニン	C
		ロイシン	プロリン	グルタミン	アルギニン	A
		ロイシン	プロリン	グルタミン	アルギニン	G
	A	イソロイシン	トレオニン	アスパラギン	セリン	U
		イソロイシン	トレオニン	アスパラギン	セリン	C
		イソロイシン	トレオニン	リシン	アルギニン	A
		メチオニン(開始コドン)	トレオニン	リシン	アルギニン	G
G	バリン	アラニン	アスパラギン酸	グリシン	U	
	バリン	アラニン	アスパラギン酸	グリシン	C	
	バリン	アラニン	グルタミン酸	グリシン	A	
	バリン	アラニン	グルタミン酸	グリシン	G	

(5枚のうち1)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

問題番号		解答欄		
1	1	(1)		
		(2)	記号	
			理由	
		(3)	(a)	
	(b)			
	(c)			
	(d)			
	2	(1)		
		(2)		
		(3)	記号	
			理由	
	3	(1)	記号	
			倍率	
		(2)	名称	
			理由	
(3)		記号		
		書き直した文		

(5枚のうち2)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

問題番号		解答欄							
1	4	(1)							
		(2)							
		(3)							
2	1	(a)				(b)			
		(c)				(d)			
		(e)							
	2								
3	1	(a)			(b)			(c)	
	2	(a)			(b)			(c)	
	3	(a)			(b)			(c)	
	4								
	5								

(5枚のうち3)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

問題番号		解答欄	
4	1	(1)	(a) <input type="text"/> (b) <input type="text"/>
			(c) <input type="text"/>
		(2)	<input type="text"/>
	2	(1)	<input type="text"/>
		(2)	<input type="text"/>
		(3)	<input type="text"/>
	3	ミトコンドリア	<input type="text"/>
		葉緑体	<input type="text"/>
	4		<input type="text"/>

29

高等学校 理科 (生物) 解答用紙

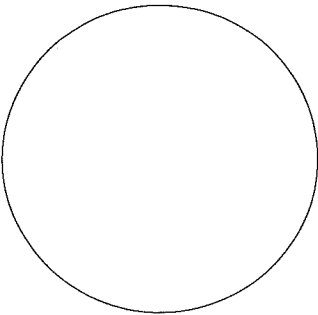
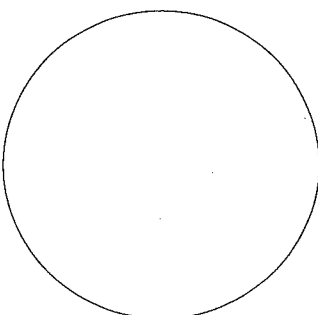
(5枚のうち4)

受験番号		氏 名	
------	--	-----	--

問題番号		解答欄
5	1	
	2	
	3	

(5枚のうち5)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

問題番号		解答欄		
6	1	遺伝子型		
		表現型		
	2	(1)	答	
			求め方	
		(2)	答	
			求め方	
	3	体細胞分裂中期		
		減数分裂 (第一分裂) 中期		
	4	(1)		
		(2)		
5				