

(8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 1 あとの1~4に答えなさい。

1 光について、様々な実験を行いました。あとの(1)~(3)に答えなさい。

(1) 2枚の鏡を90°に開いて立て、鏡の前に鉛筆Aと鉛筆Bを立てました。図1は、それを真上から見た様子を示しています。図2のCの位置から矢印の向きに鏡を見たとき、鏡に映った鉛筆の像が6本見えました。鉛筆Aの像を図2のア~カの中からすべて選び、その記号を書きなさい。

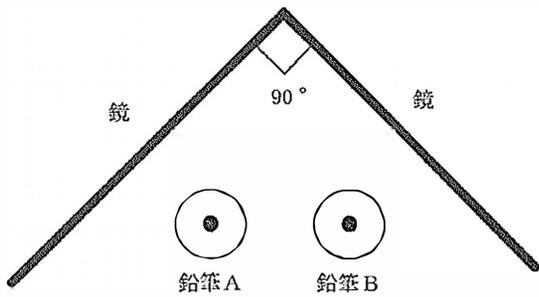


図1

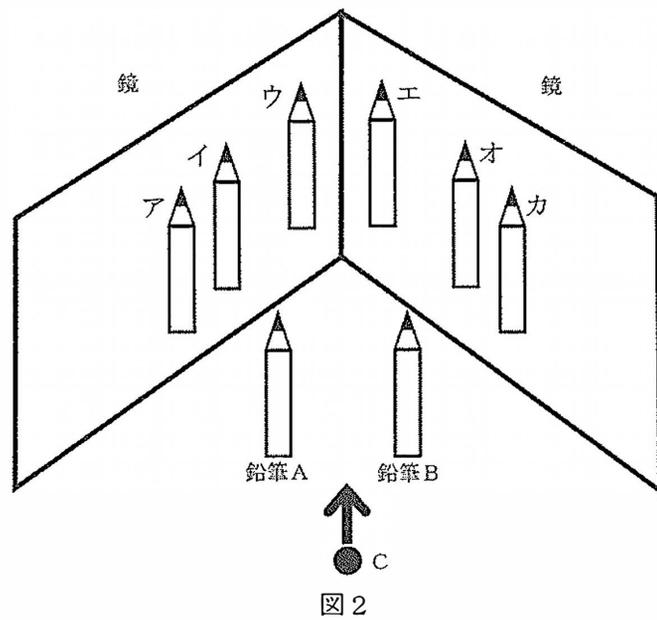


図2

(2) 図3のような半円形レンズを用いて、そのそばにチョークを立て、半円形レンズを通してチョークを観察しました。図4は半円形レンズとチョークの位置関係を真上から見た様子を示しています。図3の面ABCDを、図4の矢印の向きに見たとき、チョークの見え方として最も適しているものを、下のア~エの中から選び、その記号を書きなさい。

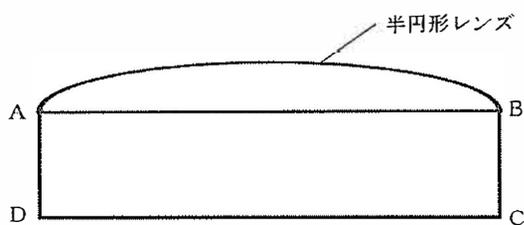


図3

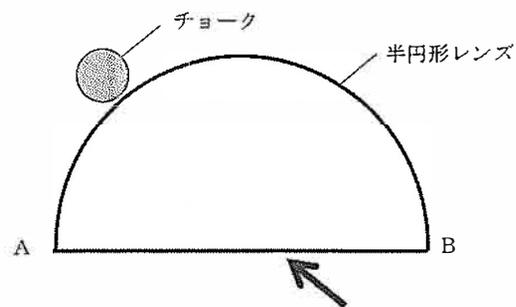
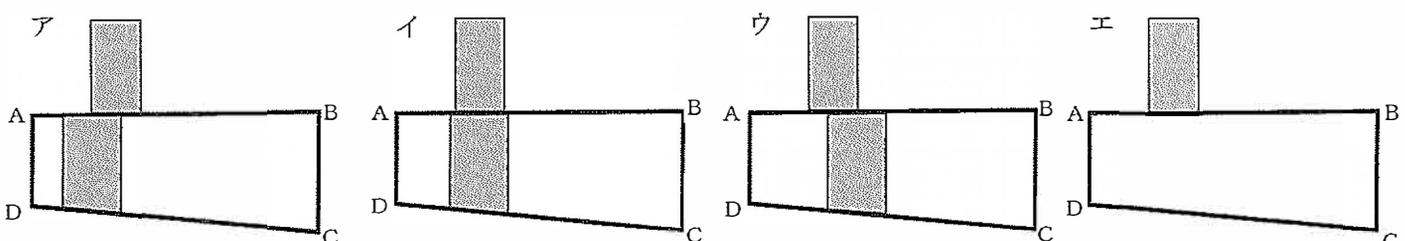


図4



(8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) 図5は、ある位置に置いたろうそくの炎のはっきりとした像がスクリーン上に映っているときの、ろうそく、凸レンズ、スクリーンの位置関係を模式的に示したものです。このとき、図5に \longrightarrow で示した光はどのように進みますか。矢印の先からスクリーンに達するまでの道すじを実線でかきなさい。ただし、作図に用いた補助線は消さないこと。

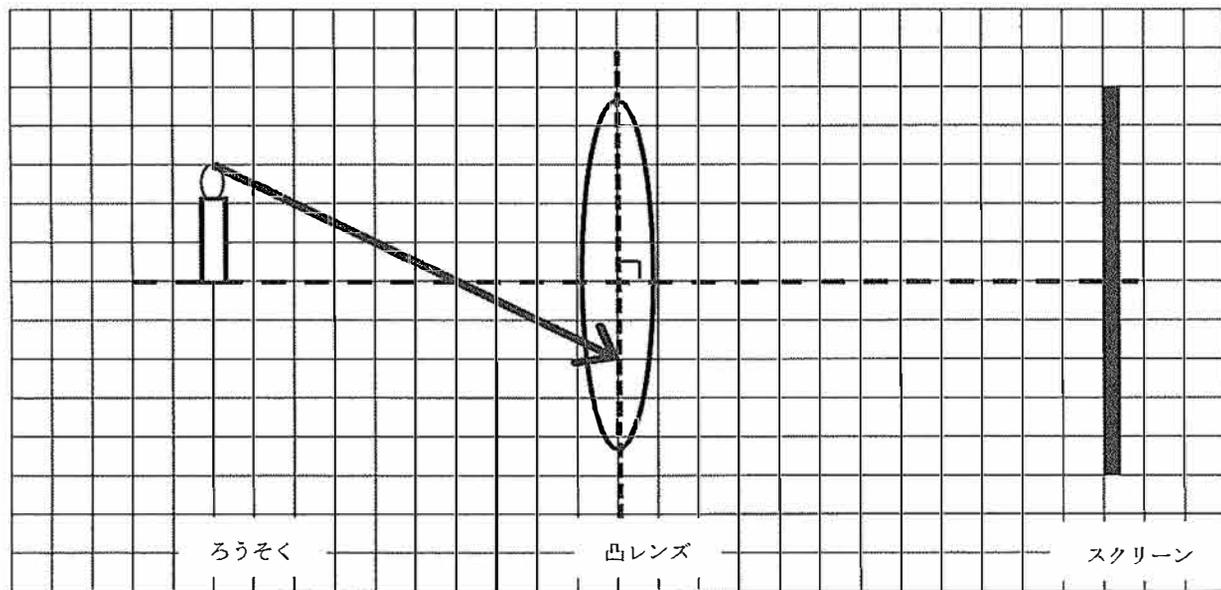
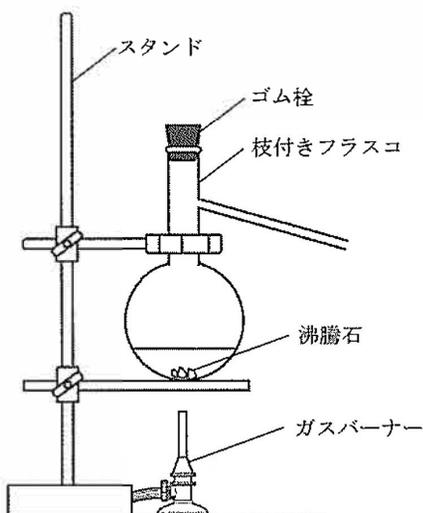


図5

2 水とエタノールの混合物を枝付きフラスコに入れて加熱し、気体の温度を1分ごとに測りながら、試験管に取り出した液体を調べる実験を行いました。あとの(1)～(3)に答えなさい。

(1) 次の図は、実験装置の一部を示したものです。この図に必要なものをかき入れ、実験装置を完成させなさい。ただし、温度計、ビーカー、試験管、ガラス管、ゴム管は必ず使用するものとします。図にかき入れたものについては、次の図と同様に、その名称も記入しなさい。

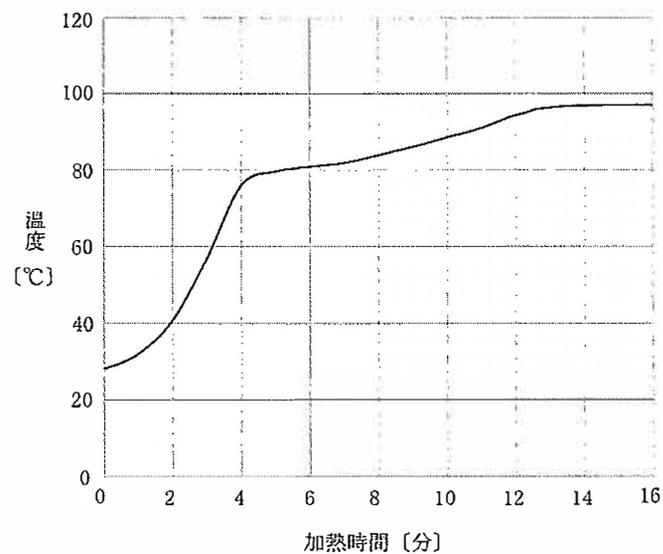


(8枚のうち3)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

(答えは、すべて解答用紙に記入すること。)

(2) 次の図は、水とエタノールの混合物を加熱したときの温度変化を表したグラフです。試験管に取り出した液体の量、液体のにおい、液体に火が付くかどうかを調べた結果として、適切なものはどれですか。下のア～オの中からすべて選び、その記号を書きなさい。



- ア 3分から4分の間で取り出した液体の量は、6分から7分の間で取り出した液体の量より多い。
 イ 13分から14分の間で取り出した液体の量は、15分から16分の間で取り出した液体の量とあまり変わらない。
 ウ 5分から6分の間で取り出した液体を、ろ紙にひたして火を近づけると、すぐに燃える。
 エ 14分から15分の間で取り出した液体を、ろ紙にひたして火を近づけても火がつかない。
 オ 11分から12分の間で取り出した液体は、4分から5分の間で取り出せる液体よりにおいが強い。

(3) この実験では、体積 25.0 cm^3 の水にエタノールを混ぜて 40.0 g の混合物をつくりました。このとき、混ぜたエタノールの体積は何 cm^3 になりますか。求めなさい。ただし、水の密度を 1.00 g/cm^3 、エタノールの密度を 0.79 g/cm^3 とします。

3 次の(1)～(3)に答えなさい。

(1) 次の文章は、草食動物と肉食動物の目のつき方と視野の違いが、それぞれの動物の生活にどのように役立っているかを述べたものです。文章中の(a)～(e)にあてはまる適切な言葉を、それぞれ書きなさい。

草食動物と肉食動物は、目のつき方と視野の違いがある。例えば、草食動物では、2つの目が頭の側方に横向きについているので、視野が(a)。そのため、(b)ことに役立っている。一方、肉食動物では、2つの目が頭の前方に前向きについているので、視野が(c)が、立体的に見える範囲が(d)ため、(e)ことに役立っている。

(2) 次の図は、ライオンが獲物を見るとき刺激の伝わり方を示しています。図中のAは、目に入った光の刺激を受けとる細胞があるところです。Aにあてはまる語を書きなさい。



(3) ヒトが食べた肉にふくまれているタンパク質を、最初に分解する消化酵素がふくまれている消化液は何ですか。消化液の名称とともに、その消化酵素の名称を書きなさい。

(8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 図1は、日本が春分、夏至、秋分、冬至のときの太陽と地球の位置を示したものです。太陽の見かけの動きについて、あとの(1)～(4)に答えなさい。

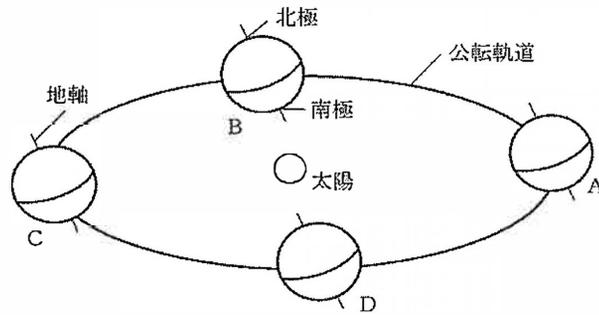


図1

(1) 図2は、地球が図1のAの位置にあるときの地球を模式的にかいたもので、Eは北緯36°東経134°の場所を示しています。Eの場所において太陽が南中したとき、Eの場所における太陽の南中高度を示しているのはどれですか。図2のア～オの中から選び、その記号を書きなさい。また、そのときの南中高度を求めなさい。ただし、地球の地軸は公転面に垂直な方向に対して23.4°傾いているものとします。

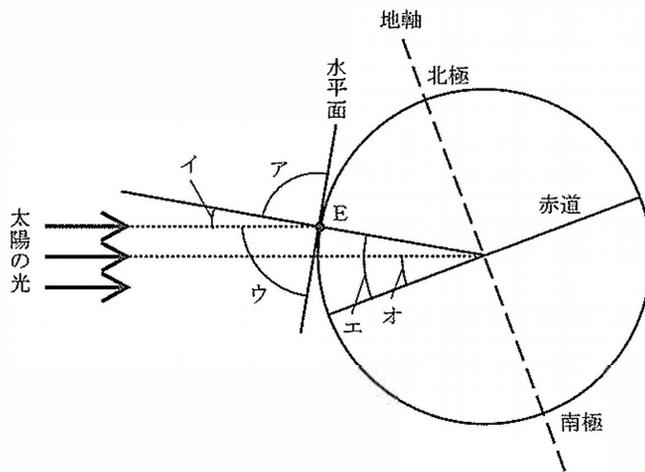


図2

(2) 図3は、太陽の見かけの動きを調べるため、透明半球と同じ大きさの円とその円の中心で直角に交わる2本の線を引き、方位を書いた画用紙の上に透明半球を円に合わせて固定し、画用紙に書いた方位と実際の方角を合わせて水平な場所に置き、1時間ごとにサインペンで太陽の位置を透明半球に記録している様子を示しています。このとき、サインペンでつける印の位置をどのようにして決めればよいですか。その方法を簡潔に書きなさい。

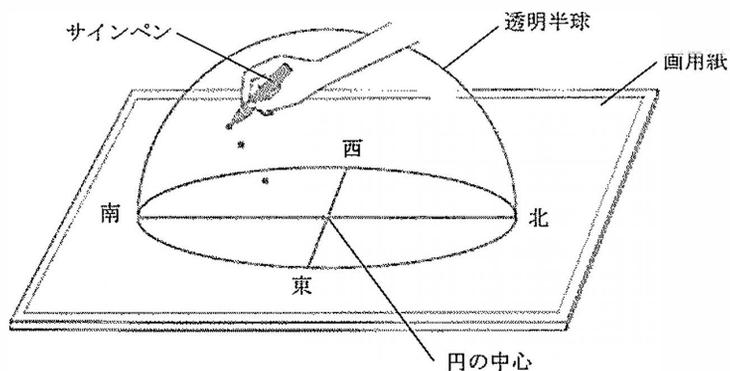


図3

(8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。)

(3) 図4は、地球が図1のAの位置にあるときに、図2のEの場所における太陽の見かけの動きを観測した結果を示しています。地球が図1のCの位置にあるときに、Eの場所で透明半球に太陽の見かけの動きを記録すると、観測結果はどうなりますか。その観測結果をかきなさい。

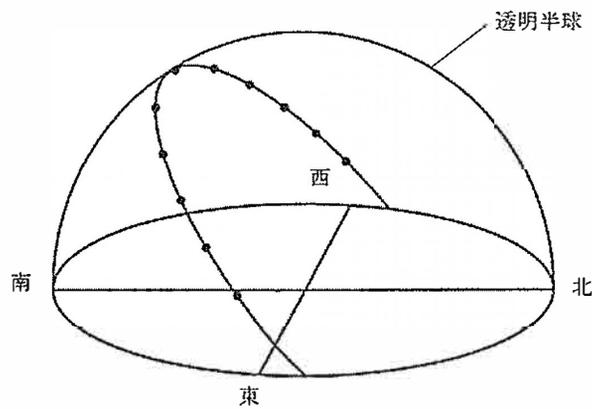


図4

(4) 地球が図1のAの位置にあるときに、南緯 36° 東経 134° の場所で観測した太陽の見かけの動きは、図2のEの場所で観測した太陽の見かけの動きとは異なっていました。図2のEの場所に比べ、太陽の見かけの動きにはどのような動きの違いがありますか。2つ書きなさい。

2 平成30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 次の文章は、理科の目標を示したものです。文章中の下線部について、理科の科学的な探究における考察や推論の過程で主に必要とされる資質・能力にはどのようなものがありますか。5つ書きなさい。

自然の事物・現象に関わり、理科の見方・考え方を働かせ、見通しをもって観察、実験を行うことなどを通して、自然の事物・現象を科学的に探究するために必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) 自然の事物・現象についての理解を深め、科学的に探究するために必要な観察、実験などに関する技能を身に付けるようにする。
- (2) 観察、実験などを行い、科学的に探究する力を養う。
- (3) 自然の事物・現象に主体的に関わり、科学的に探究しようとする態度を養う。

2 各科目にわたる指導計画の作成と内容の取り扱い 1 (4) には、「障害のある生徒などについては、学習活動を行う場合に生じる困難さに応じた指導内容や指導方法の工夫を計画的、組織的に行うこと。」と示されています。実験の手順や方法を理解することが困難である生徒への配慮として、どのようなことが考えられますか。簡潔に書きなさい。

(8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 「化学基礎」の授業で、炭酸カルシウムと塩酸との反応の実験を行い、反応に関与した物質の量的関係について探究させました。次の資料は、このとき生徒が書いたレポートの一部を示したものです。これについて、下の1～5に答えなさい。

〔仮説〕

塩酸と炭酸カルシウムの反応で生成する二酸化炭素の物質量は、炭酸カルシウムの物質量に比例して増加していきだろ
う。

〔操作〕

- ① 薬包紙4枚に、炭酸カルシウムを1.00, 2.00, 3.00, 4.00 g ずつはかり取る。
- ② ビーカー4個に、25 mL メスシリンダーで2.00 mol/L 塩酸を25.0 mL ずつはかり取る。
- ③ ②の各ビーカーと、薬包紙にのせた①の炭酸カルシウムの質量をそれぞれはかり、質量を足し合わせる。
- ④ 質量をはかった炭酸カルシウムを、それぞれ質量を足し合わせたビーカー内の塩酸に加える。そのとき、気体の発生に伴ってしぶきが飛び出さないように、薬包紙でふたをする。
- ⑤ 反応後、ふたに用いた薬包紙を取ってビーカー内に息を静かに吹き込み、その薬包紙とともにビーカー全体の質量をはかる。

〔結果〕

用いた炭酸カルシウムの質量 [g]	1.00	2.00	3.00	4.00
炭酸カルシウム+塩酸+ビーカーの質量 [g]	86.73	87.80	88.78	89.80
反応後のビーカー全体の質量 [g]	86.30	86.92	87.66	88.68

- 1 塩酸と炭酸カルシウムの反応を表す化学反応式を書きなさい。
- 2 〔操作〕②において、メスシリンダーで塩酸をはかり取る方法を生徒に説明することとします。どのような説明をしますか。書きなさい。
- 3 〔操作〕⑤において、反応後、薬包紙のふたを取ってビーカー内に息を静かに吹き込むのはなぜですか。その理由を簡潔に書きなさい。
- 4 〔結果〕の表を基に、用いた炭酸カルシウムの物質量と発生した二酸化炭素の物質量の関係を表すグラフをかきなさい。ただし、原子量は、C = 12, O = 16, Ca = 40 とします。
- 5 水溶液のモル濃度について、次の(1)・(2)に答えなさい。
 - (1) 10% 以下の塩酸は劇物ではありません。塩酸が劇物ではないのは、塩酸のモル濃度が何 mol/L 以下のときですか。求めなさい。ただし、原子量は、H = 1.0, Cl = 35.5, 10% 塩酸の密度は 1.0 g/cm³ とします。
 - (2) モル濃度についての理解を深めさせるために、化学反応の量的関係を調べるときの溶液の濃度は、質量パーセント濃度よりもモル濃度で表す方が適しているということに、生徒に実験を行わせることを通して気付かせたいと考えました。どのような指導を行いますか。具体的に書きなさい。

(8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。)

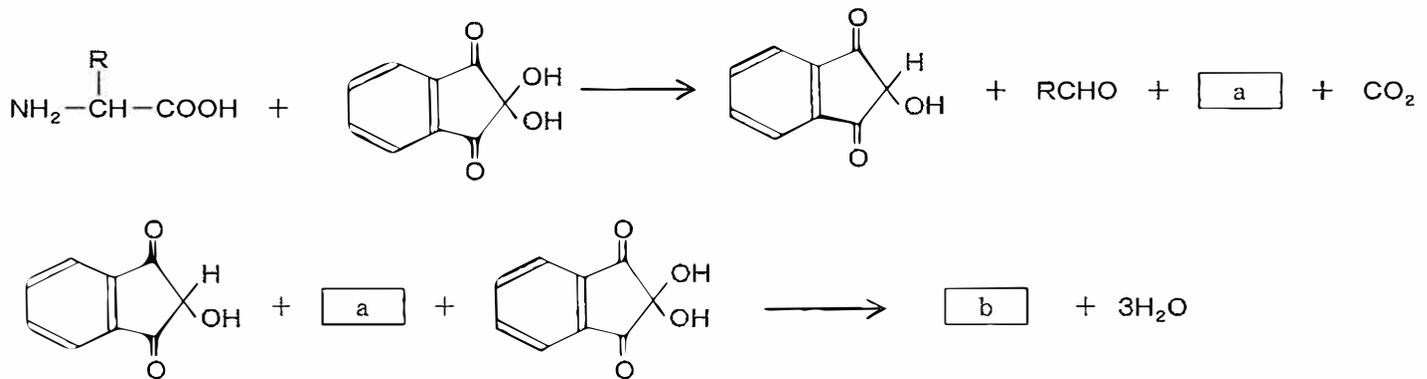
4 アミノ酸とタンパク質について、あとの1～6に答えなさい。

- 1 次の文章は、 α -アミノ酸について述べたものです。文章中の(a)～(d)にあてはまる適切な語又は数字を、それぞれ書きなさい。

生体のタンパク質を構成する主要な α -アミノ酸は(a)種類ある。このうち、グリシン以外は(b)炭素原子をもつので、(c)異性体が存在する。 α -アミノ酸のうち、ヒトの体内で合成されなかったり、合成されにくかったりするものは外部から摂取する必要がある、(d)アミノ酸といわれている。

- 2 次の文章は、ニンヒドリン反応について述べたものです。文章中の ・ にあてはまる適切な構造式をかきなさい。ただし、文章中の R は、水素原子又は各種置換基を有するアルキル基とする。なお、同じ記号には同じ構造式が入ります。

アミノ酸の検出・定量、タンパク質の遊離アミノ基の検出に、ニンヒドリン反応が用いられる。アミノ酸の水溶液にニンヒドリン水溶液を加えて温めると、次に示す反応が起こり、紫色の色素が生成する。



- 3 pHが6.0のグリシン水溶液を電気泳動したところ、グリシンはどちらの極へも移動しませんでした。それはなぜですか。その理由を、「双性イオン」の語を用いて簡潔に書きなさい。
- 4 球状タンパク質であるアルブミンは水に溶解しやすい性質をもちます。それはなぜですか。その理由を、アルブミンの構造と関連付けて、簡潔に書きなさい。
- 5 毛髪のパーマは、化学薬品によるタンパク質の変性を利用して行われます。このしくみについて、生徒に説明することとします。どのような説明をしますか。「酸化剤」「還元剤」の語を用いて書きなさい。

(8枚のうち8)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

(答えは、すべて解答用紙に記入すること。)

6 次の文章は、酵素反応の速さについて述べたものです。基質濃度と反応の速さの関係をグラフで表すと、どのようになりま
すか。下のア～エの中から最も適切なものを選び、その記号を書きなさい。また、その記号を選んだ理由を、文章中の【式】
を用いて、簡潔に書きなさい。

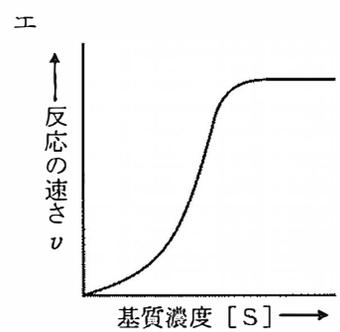
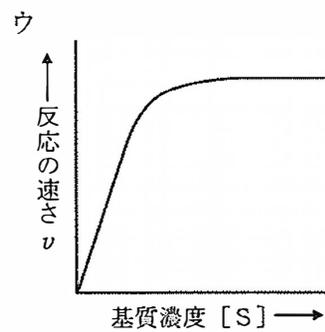
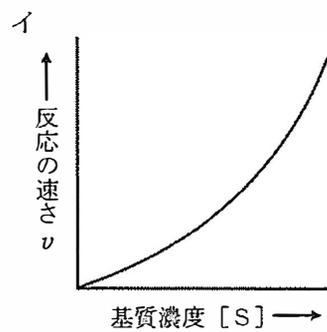
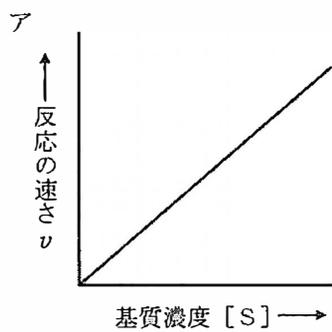
酵素Eが基質Sに働くとき、まず酵素基質複合体ESを生じる。この変化は可逆変化である。次に、生成物Pが生じ、酵素Eが再生される。この変化はゆっくりと進み、不可逆変化である。これら一連の変化は、まとめて次式のように表される。

$$E + S \rightleftharpoons ES \rightarrow E + P$$

酵素Eの濃度が一定のとき、酵素反応の速さ v と基質の濃度 $[S]$ との間に、次式の関係が成り立つ。

$$v = \frac{V[S]}{K + [S]} \quad \dots \text{【式】}$$

K は酵素と基質の種類によって決まる定数を、 V はこの反応の最大の速さを示している。



(6枚のうち1)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

問題番号		解答欄
1	(1)	
	(2)	
	(3)	<p>ろうそく 凸レンズ スクリーン</p>
2	(1)	<p>スタンド ゴム栓 枝付きフラスコ 沸騰石 ガスバーナー</p>
	(2)	
	(3)	

1

2

高等学校 理科 (化学) 解答用紙

(6枚のうち2)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

問題番号		解答欄		
3	(1)	(a)		
		(b)		
		(c)		
		(d)		
		(e)		
	(2)			
	(3)	消化液		
		消化酵素		
	4	(1)	記号	
			南中高度	
(2)				
(3)				
(4)				

2

高等学校 理科 (化学) 解答用紙

(6枚のうち3)

受験番号		氏 名	
------	--	-----	--

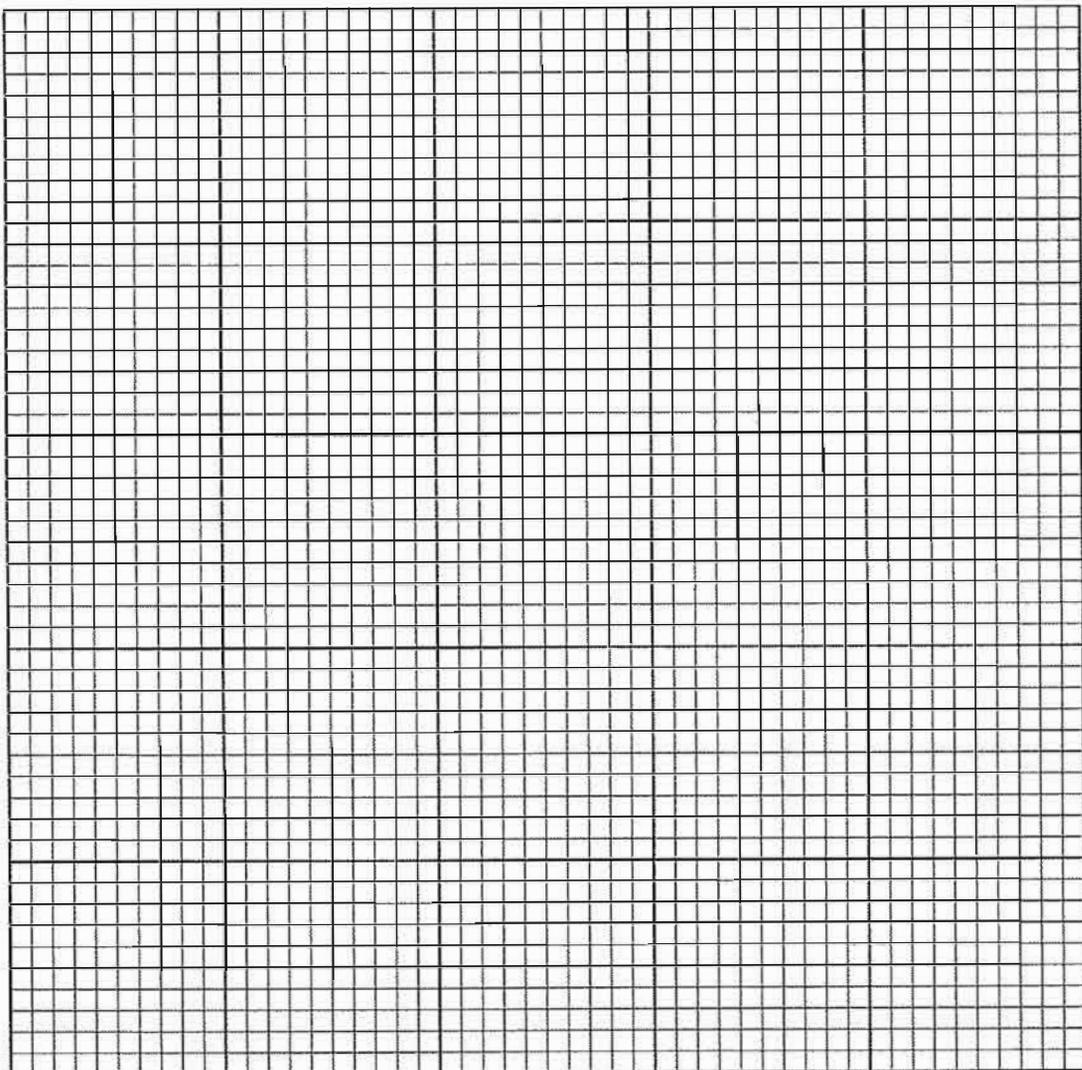
問題番号		解答欄
2	1	
	2	

2

高等学校 理科 (化学) 解答用紙

(6枚のうち4)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

問題番号		解答欄
3	1	
	2	
	3	
	4	

2

高等学校 理科 (化学) 解答用紙

(6枚のうち5)

受験番号		氏 名	
------	--	-----	--

問題番号			解答欄
		(1)	
3	5	(2)	

2

高等学校 理科 (化学) 解答用紙

(6枚のうち6)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

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