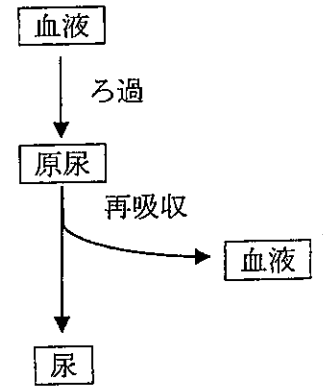


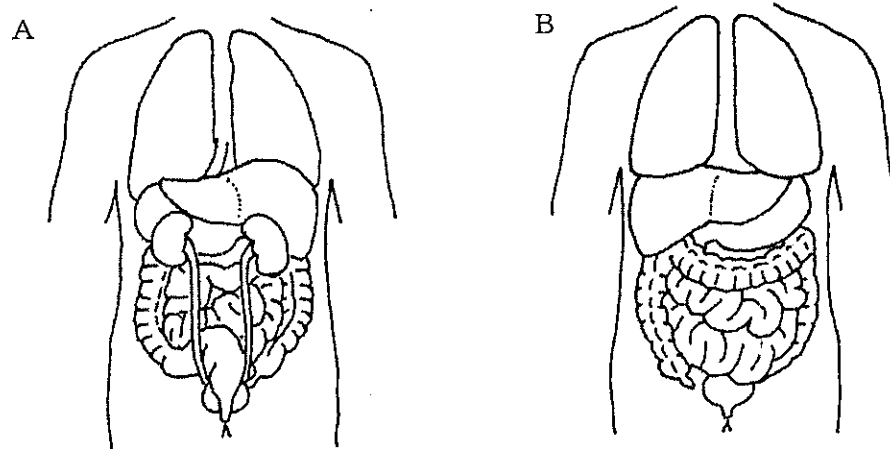
1 次の文章を読み、あとの問いに答えなさい。

じん臓は血液から尿をつくり、尿はぼうこうにためられます。尿には尿素という物質がふくまれています。われわれのからだの中ではアンモニアができますが、アンモニアには毒性があり、これが肝臓で毒性の少ない尿素に変えられます。じん臓では尿はどのようにつくられるのでしょうか。大きなしくみは、右図のような「ろ過」と「再吸収」です。ろ過されたばかりの液体は原尿とよばれます。

血液には、水、タンパク質、ナトリウム、ブドウ糖（デンプンが消化された養分）、尿素などがふくまれています。このうち、タンパク質はろ過されません。水、ナトリウムのほとんど大部分は再吸収されます。ブドウ糖はすべて再吸収され、尿素はあまり再吸収されません。また、じん臓は血液の塩分濃度の調節も行います。たとえば、からだから水分が失われると、水分の再吸収量が多くなり、尿の量は（ア）、塩分の（イ）尿となります。一方、からだに水分が多くなると、塩分の再吸収量が多くなり、塩分の（ウ）尿となります。



問1 下の図はヒトのからだの中を、1つは前から見たようす、もう1つは後ろから見たようすです。前から見た図はA、Bのどちらですか。



問2 問1の図のぼうこう、肝臓の部分をぬりつぶし、それぞれどちらかがわかるように解答用紙に示しなさい。A、Bどちらにも見える場合には両方の図ともぬりつぶすこと。

問3 下線部以外の肝臓のはたらきを答えなさい。ただし、「小腸」という言葉を使うこと。

問4 下表は、血しょう（血液の液体の部分）、原尿、尿中のいろいろな物質の濃度を示しています。

	血しょう(%)	原尿(%)	尿(%)
エ	8	0	0
オ	0.03	0.03	2
カ	0.3	0.3	0.3
キ	0.1	0.1	0

表中のエ～キの物質は次の①～④のどれですか。番号で答えなさい。

- ① タンパク質 ② ナトリウム ③ ブドウ糖 ④ 尿素

問5 文中の（ア）～（ウ）に入る言葉を正しく組み合わせたものを次の中から選び、番号で答えなさい。

	ア	イ	ウ
①	変わらないが	こい	うすい
②	変わらないが	うすい	こい
③	減り	こい	うすい
④	減り	うすい	こい
⑤	増え	こい	うすい
⑥	増え	うすい	こい

2

次の文章を読み、あとの問いに答えなさい。

磁石にはN極とS極があり、磁石どうしは引き合ったり、しりぞけ合ったりします。N極にS極を近づけると引き合い、N極を近づけるとしりぞけ合う力がはたらきます。(a)地球の内部は大きな磁石のようになっています、方位磁針を使うことで方角を知ることができます。磁石ではないものでも、磁石を近づけると力がはたらくものがあります。たとえば、クリップは、クリップどうしは引き合ったり、しりぞけ合ったりしないので、それ自身は磁石ではありませんが、磁石を近づけるとくっつき、その先にもクリップがつきます(図1)。

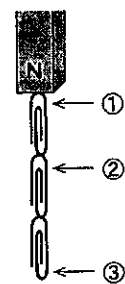


図1

図2のように竹ひごの両端にクリップをつけ、その真ん中を針で支えました。クリップの手前から磁石を近づけると、(b)勢いよく回転し始めました。次に、竹ひごにプチトマトをつけて強力な磁石を同様に近づけると、今度は逆向きに回転しました。これは、プチトマトに多くふくまれる(c)水の性質によるものです。

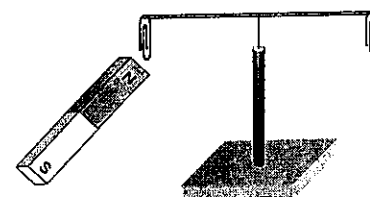


図2

- 問1 下線部(a)について、地球の北極付近は磁石の何極になっていると考えられますか。そう考えた理由も答えなさい。
- 問2 図1の①～③の部分はそれぞれどのようなになっていますか。次から選び、記号で答えなさい。
ア N極になっている イ S極になっている ウ どちらの極にもなっていない
- 問3 下線部(b)について、図2の上から見たときに竹ひごはどちらの向きに回転しますか。時計回り、反時計回りのいずれかで答えなさい。
- 問4 下線部(c)について、磁石に対する水の性質の説明として以下の①にあてはまる文を書き、② { } から正しいものを選んで記号で答えなさい。
水をふくむものに磁石を近づけると、近づけた場所は① _____ 極になり、磁石と② {ア 引き合う イ しりぞけ合う}。

3

石灰石や大理石の主成分は炭酸カルシウムとよばれるものです。炭酸カルシウムと濃度の決まっている塩酸を用いて、二酸化炭素を発生させる3つの実験を行いました。ただし、実験1と実験2では炭酸カルシウムや塩酸はそれぞれ等しい量を用いました。

[実験1] 図1のように、ビーカーに大さじ1杯の炭酸カルシウムの粉末を入れ、これをすべて溶かすのに十分な量の塩酸を加えたところ、二酸化炭素が発生し、無色透明の液体(A液)が残りました。次に、A液を少量試験管に分け取り、BTB液を加えたところ(ア)色になり、(a)A液は(イ)性であることがわかりました。また、(b)A液を蒸発皿に入れ、ガスバーナーで加熱すると白色の固体Bが得られました。この固体Bを少量取って、試験管に半分くらい入れた水に溶かし、BTB液を加えたところ緑色になりました。

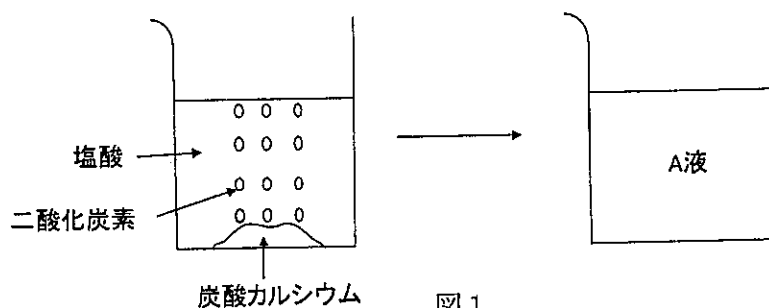


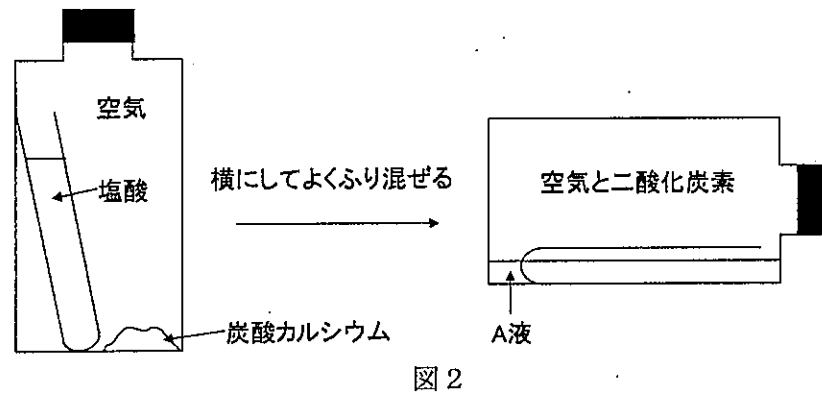
図1

- 問1 文中の(ア)(イ)に適する言葉を入れなさい。
- 問2 A液について、次の(1)(2)に答えなさい。
(1) 下線部(a)のようになるのは、A液の中に2つのものがふくまれているからです。これらの名前を答えなさい。
(2) 下線部(b)で蒸発皿から出ていくものをすべて答えなさい。

問3 下の文は、炭酸カルシウムと固体Bの性質について述べています。正しいものを1つ選び、番号で答えなさい。

- ① 炭酸カルシウムは水に溶けないが、固体Bは水に溶けて中性を示す。
- ② 炭酸カルシウムは水に溶けないが、固体Bは水に溶けて酸性を示す。
- ③ 炭酸カルシウムも固体Bも水に溶けて中性を示す。
- ④ 炭酸カルシウムも固体Bも水に溶けてアルカリ性を示す。
- ⑤ 炭酸カルシウムは水に溶けて酸性、固体Bは水に溶けて中性を示す。
- ⑥ 炭酸カルシウムは水に溶けてアルカリ性、固体Bは水に溶けて酸性を示す。

[実験2] 図2のように、ペットボトルに炭酸カルシウムの粉末と塩酸がはいった試験管を入れ、ふたをしめて全体の重さをはかった後、ペットボトルを横にしてよくふり混ぜたところ、炭酸カルシウムは二酸化炭素を発生してすべて溶解、無色透明の液体(A液)が残りました。そして再びペットボトル全体の重さをはかると、ふり混ぜる前と同じ値になりました。また、ペットボトルをふり混ぜる前後で、中の空気量は一定で変化しないことがわかっています。(c)そしてある方法で、発生した二酸化炭素の重さを求めました。



問4 下線部(c)の方法を説明しなさい。

[実験3] 実験2の器具を用いて、炭酸カルシウム、塩酸、二酸化炭素の量の関係を探るために、次の(I)、(II)を行いました。

(I) 塩酸 20 cm³ に炭酸カルシウムを 1 ~ 4 g 加えたとき、発生する二酸化炭素の重さを調べると下のような結果になりました。ただし、どの場合でも炭酸カルシウムはすべて二酸化炭素の発生に使われてなくなります。

炭酸カルシウムの重さ(g)	1	2	3	4
二酸化炭素の重さ(g)	0.44	0.88	1.32	1.76

(II) 炭酸カルシウム 10 g に塩酸を 5 ~ 20 cm³ 加えたとき、発生する二酸化炭素の重さを調べると下のような結果になりました。ただし、どの場合でも塩酸はすべて二酸化炭素の発生に使われてなくなります。

塩酸の体積(cm ³)	5	10	15	20
二酸化炭素の重さ(g)	0.55	1.1	1.65	2.2

問5 塩酸も炭酸カルシウムも残らずに二酸化炭素を発生させるには、塩酸 20 cm³ に炭酸カルシウムを何 g 加えればよいですか。

問6 塩酸 20 cm³ に炭酸カルシウムを 6 g 加えたとき、二酸化炭素は何 g 発生しますか。

問7 炭酸カルシウム 10 g に塩酸を十分に加えていくと、二酸化炭素は最大何 g 発生しますか。

4

次の文章を読み、あとの問いに答えなさい。

崖などの地層が見える場所のことを露頭といいます。東京近郊では、「赤土」とよばれる赤茶色をした土の露頭が見られるところが数多く知られています。雙葉中学校の下にも「赤土」の地層があることが、ボーリング調査の結果からわかっています。

雙葉中学校内のボーリングで得られた「赤土」(試料1)に、次のような処理を行いました。

- ① 葉さじ2杯分の「赤土」を蒸発皿に入れる。(写真1)
- ② ①の蒸発皿に水を入れ、親指の腹でつぶしながらよくかき混ぜる。(写真2)
- ③ にごった水を流し、また新しく水を入れて②を行い、にごりがなくなるまでくり返す。(写真3)
- ④ 水をすてながら残った粒をペトリ皿に移し、乾燥させる。
- ⑤ 双眼実体顕微鏡やルーペで観察する。

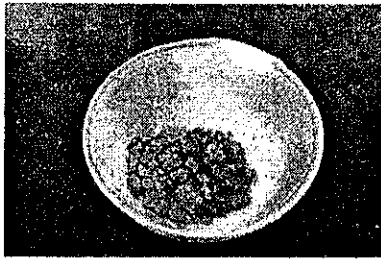


写真1

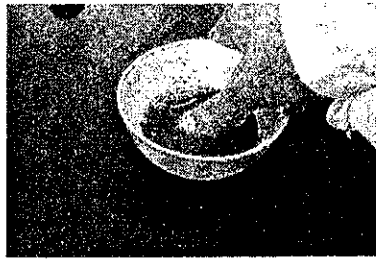


写真2

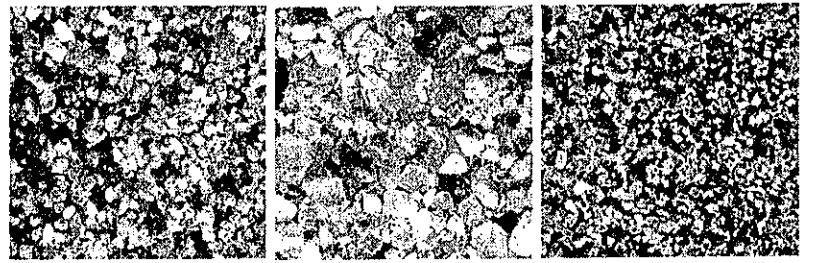


写真3

処理を終えた「赤土」の量はもとの20分の1以下にまで減っていました。右の写真は処理を終えた試料のようすです。

規則正しい平面で囲まれている緑色、茶色や無色の透明な粒や黒くて不透明な粒、不規則な形をしている無色透明や乳白色、灰色の粒などさまざまな形や色をした粒が残っていました。

同じように、神奈川県内の丘陵地の異なる標高の露頭から採集した「赤土」(試料2, 3)で上の処理を行った結果、試料2は全体に大粒で、不規則な形をした無色透明や乳白色の粒が多くふくまれ、試料3は試料1とよく似ているけれども、全体に粒が小さく、黒く光る不透明な粒が多くふくまれていることもわかりました。



試料1

試料2

試料3

- 問1 一般に「赤土」とよばれている地層は、広く関東地方全域に分布しています。この地層を何といいますか。
- 問2 問1の地層が"赤い"色をしているのは、なぜだと思いますか。その理由を答えなさい。
- 問3 「赤土」の地層は、砂や泥でできた地層とは異なるでき方をしています。それぞれどのようなでき方で積もった地層か、答えなさい。
- 問4 試料1と試料2, 3を処理した結果に、ちがいがあるのはなぜだと思いますか。試料を採集した場所がちがうということ以外に、考えられることを2つ答えなさい。

問5 雙葉中学校の下には「赤土」の地層だけでなく、細かい砂や泥でできた地層、小石をふくむ地層があることがわかっています。小石をふくむ地層の上下の地層には貝がらの破片がふくまれていたことから、昔は海であったことがわかりました。

右図はボーリング調査の結果を柱のように積み重ねた図です。雙葉中学校のある場所が陸地になったのは、右図の①～⑤のどこと考えられますか。番号で答えなさい。

