

1. 昨年、名古屋でCOP10（生物多様性条約第10回国際会議）が開催されました。

生物多様性には、Ⅰ「生物種」・Ⅱ「生態系」・Ⅲ「遺伝子」の3つの要素が含まれます。

Ⅰ 生物種について、以下の各問いに答えなさい。

問1 ネコの仲間でも、三毛猫とシャム猫は同じ種になりますが、トラとライオン、チーターとヒョウなどは同じ種の関係になりません。次のア～オの中で、同じ種の組み合わせとなるものを1つ選んで、記号で答えなさい。

ア シマウマとキリン イ チンパンジーとゴリラ ウ 秋田犬とブルドック
エ シロクマとツキノワグマ オ カモシカとシカ

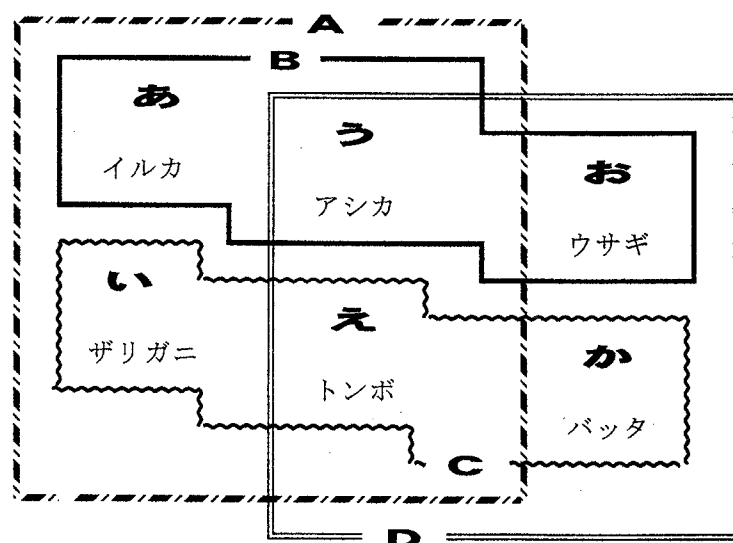
問2 現在確認されている生物種は約170万種あります。このうち一番多いのは昆虫の仲間で、約100万種ほどが確認されています。

(1) 次のア～オの中で、昆虫の仲間に属するものをすべて選んで、記号で答えなさい。

ア サソリ イ シロアリ ウ ムカデ エ ダンゴムシ オ クワガタ

(2) (1)のア～オは、昆虫であるものも含めてすべて（ a ）動物というグループに属します。（ a ）に当てはまる語句を漢字2文字で答えなさい。

(3) 次の図は、動物の分類を表しています。



① 図の「A～D」の枠は、次のア～カのどの特徴を示していますか。記号で答えなさい。ただし、答えが複数ある場合もあります。

ア 陸上で生活する。 イ 水中で生活する。
ウ 背骨がある。 エ 背骨がない。
オ 肺呼吸をする。 カ 肺呼吸をしない。

② 図の「あ～か」の領域にあてはまる動物を、次のア～クより選んで、記号で答えなさい。ただし、ア～クの中にはどの領域にもあてはまらないものが2つあります。

ア トナカイ イ クニマス ウ ペンギン エ チョウ
オ カゲロウ カ シャチ キ アサリ ク タツノオトシゴ

Ⅱ 地球上には、その長い歴史の中で多くの生物が出現し、そして絶滅していきました。まず、最初に出現したのは単細胞生物で、そのあとに多細胞生物が出現したと考えられています。

また、初期の生物はみな、水中で生活するものばかりと考えられています。それは、陸上太陽からやってくる①「ある有害なもの」に満ちていたからです。やがて、上空にはオゾン層ができて、その有害なものを吸収するようになり、陸上に徐々に生物が進出していったと考えられています。オゾン層は酸素が変化したもので、酸素は生物の②「あるはたらき」によって生成されて大気中にひろがったと考えられています。

問3 次の(1)～(4)に当てはまる生物を、以下のア～クの中から〔 〕の数だけ選んで記号で答えなさい。ただし、同じものをくり返し選んでもかまいません。

(1) 単細胞生物でないもの。〔1つ〕
(2) キノコやカビの仲間に近いもの。〔1つ〕
(3) 人間の食べ物をつくるのに利用されているもの。〔3つ〕
(4) ヒトの病気の直接の原因になるもの。〔2つ〕

ア アオミドロ イ コウボ菌 ウ アメーバ エ コレラ菌
オ 乳酸菌 カ セキリ菌 キ ナットウ菌 ク ケイソウ

問4 下線部①の「ある有害なもの」、および下線部②の「あるはたらき」とは何ですか。それぞれ漢字3文字で答えなさい。

問5 中生代といわれる時代になると、いろいろな恐竜が出現し繁栄しました。しかし、今から6500万年ほど前に、突如この恐竜たちは絶滅してしまいました。絶滅の原因は、巨大な隕石が地球に衝突したことによって、まきあげられた大量の粉じんが、長期間にわたり地球全体をおおいつくし、大きな環境変化を起こしたからだと推測されています。大きな環境変化としては、どのようなことが考えられますか。簡単に説明しなさい。

問6 生態系の中では、いろいろな生物がたがいに影響し合い生活しています。食べる食べられるの関係もその1つです。これについて、次の各問いに答えなさい。

(1) 生態系の中の食べる食べられるの関係を、特に何といいますか。漢字4文字で答えなさい。

(2) 次のア～オを、食べられる側（左から）から食べる側（右へ）に並べかえて、記号で答えなさい。

ア イネ イ ヒキガエル ウ ヘビ エ タカ オ バッタ

Ⅲ 環境や生活の仕方、食べ物の違いなどによって、生物のからだの特徴も変化し、それは遺伝子によって子孫に受け継がれていきます。

問7 次のア～カの昆虫の食べ物の食べ方を、①吸うタイプ、②なめるタイプ、③かむタイプに分類して記号で答えなさい。

ア アブラゼミ イ モンシロチョウ ウ トノサマバッタ
エ ハエ オ カ カ トンボ

* 問題は次のページに続きます。

2. 次の文を読んで、以下の各問いに答えなさい。

昨年は日本の探査機「はやぶさ」が、小惑星「イトカワ」の塵^{ちり}などを持ち帰ったということが話題となりました。小惑星は惑星と同じように太陽のまわりを公転している星ですが、とても小さく直径10km以下のものがほとんどであり、「イトカワ」も直径300mほどしかありません。多くの小惑星は火星の公転軌道^{きどう}と木星の公転軌道の間を公転していますが、それ以外の場所にも小惑星は存在します。

そんな小さな「イトカワ」ですが、「はやぶさ」が持ち帰った塵を調べることで、①太陽系が誕生した頃^{ころ}のようすがわかるということが期待されています。

では、太陽系の誕生のようすはどのように考えられているのでしょうか。

太陽系は、太陽の誕生と同時に誕生したと考えられています。太陽ができると同時にその周囲には無数の小さな星が円盤状に広がりました。小さな星どうしは衝突・合体を繰り返しながら、やがて大きく成長し、②そのうちいくつかは惑星になりました。小惑星も、地球や木星などの惑星・月などの衛星などとともに誕生したと考えられており、惑星と比べてはるかに小さい小惑星の中でも特に小さなものは、惑星や衛星と違って他の小さな星と衝突することがなかったのではないかと推定されています。

その後、惑星や衛星はどのようになっていったのでしょうか。

誕生直後の地球や月はとても高温であり、その後もしばらくの間はマグマの激しい運動などが続いたと考えられています。地球より大きな惑星である木星ではそのエネルギーはさらに大きく、木星の質量がもう少し大きかったら太陽と同じように自ら光を発するようになった可能性もあるといわれています。

その後、地球などの惑星や月などには多くの隕石^{いんしつ}などが衝突し、月や火星に見られるようなクレーターができました。③地球には月よりも多くの隕石などが衝突したと考えられますが、現在地球上で観察できるクレーターの数は多くはありません。

問1 下線部①の太陽系は恒星である太陽、太陽の周りを回る地球などの惑星や小惑星、地球の周りを回る衛星である月などの天体によって成り立っています。惑星・小惑星・衛星以外で太陽の周りを回っている天体の種類^{めいしやう}の名称（惑星、小惑星、のような分類名）を1つ答えなさい。

問2 下線部②について答えなさい。

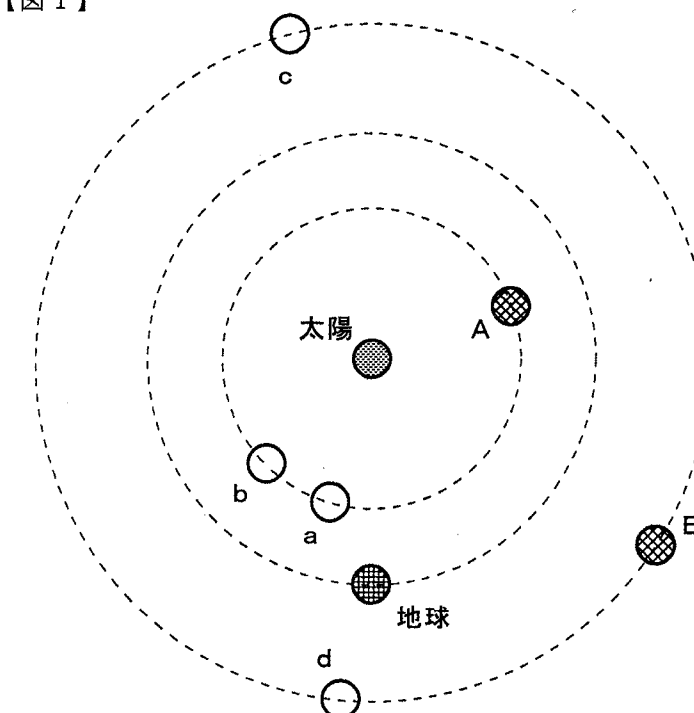
- (1) 太陽系の惑星は2006年までは9個であると考えられていましたが、2006年にこのうち1個が惑星とは認められないことになり、今では8個となっています。2006年に惑星と認められなくなった星の名前を答えなさい。
- (2) 太陽系の8つの惑星はそのつくりから次のように3つのグループに分けられます。解答欄^{らん}のグループに残り5つの惑星の名前を答えなさい。

地球（あと3つ）	木星（あと1つ）	天王星（あと1つ）
----------	----------	-----------

- (3) 図1のような位置に太陽と地球があるとき、Aの位置にある金星、Bの位置にある火星は、それぞれ右の図2のように見えました。これをもとに、図1のa・bの位置にある金

星、c・dの位置にある火星を地球から見たときの形・大きさとして最も適当なものを下のア～シよりそれぞれ選んで記号で答えなさい。

【図1】

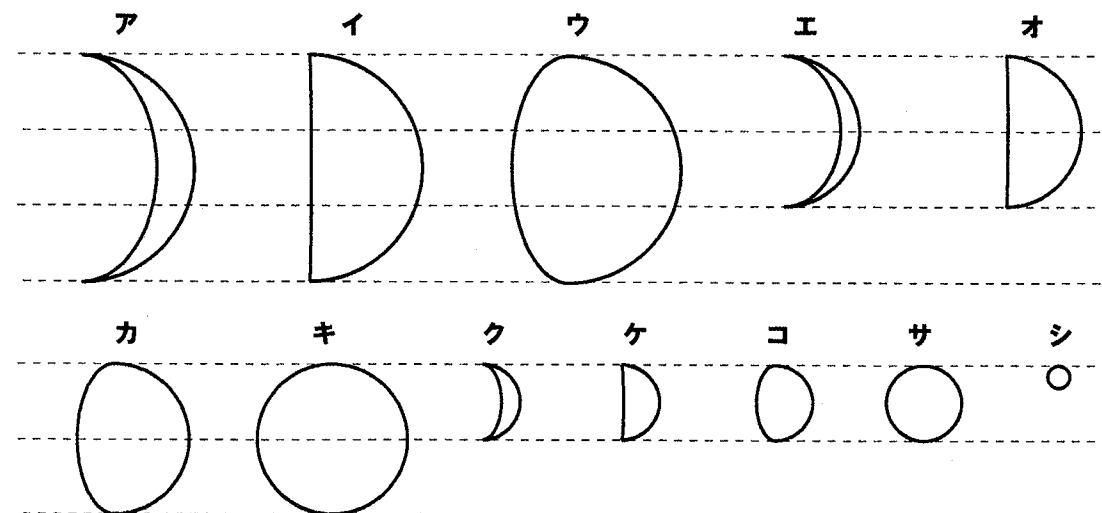


【図2】

Aの位置の金星



Bの位置の火星



問3 下線部③について、地球上で観察できるクレーターの数が多くない理由を簡単に説明しなさい。

問4 小惑星も月も同じ頃に誕生したと推定されていますが、小惑星の岩石からは太陽系誕生のようすが推定できると考えられているのに、月の岩石からは推定できないのはなぜでしょう。左の文を参考に自分の考えをまとめて、説明しなさい。

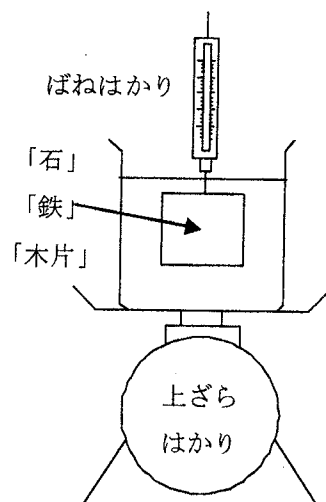
3. 物体を水の中に入れ、水中で重さをはかると空気中よりも軽くなります。これは、水が物体を押し上げる力がはたらくためです。この力を「浮力」と言います。いま、同じ体積の石・鉄・木片(水より重い種類のもの)を使って、[I]～[III]の実験を行いました。これについて、以下の各問いに答えなさい。ただし、ビーカーの重さは考えないものとします。

[I] 図1のように、石・鉄・木片を順番にばねはかりにつけ、300gの水の中に完全に沈め、上ざらはかりで重さをはかりました。表1を参考にして以下の各問いに答えなさい。ただし、水1cm³の重さは1gです。

【図1】

【表1】

	石	鉄	木片
1cm ³ の重さ[g]	4.2	7.8	(a)
体積[cm ³]	(b)		
ばねはかり[g]		(c)	2.0
上ざらはかり[g]	(d)		
浮力[g]	10		(e)



問1 石の体積を直接はかることにしました。

(1) そのときに必要な実験器具の正しい組み合わせを次のア～エより1つ選んで、記号で答えなさい。
ただし、メスシリンダーに石は入らないものとします。

- ア メスシリンダー
イ メスシリンダーと水そう
ウ メスシリンダーとビーカー
エ メスシリンダーとビーカーと水そう

(2) 石の体積(表1の空欄(b))は何cm³ですか。

問2 物体を液体に沈めたとき、その物体にはおしのけた液体の重さと同じ大きさの浮力がはたらきます。この原理を何と言いますか。

問3 表1の空欄(a)(c)(d)(e)に適切な数値を入れなさい。

問4 「浮力」は私たちの生活でも役立っています。例えば、数万トンもある船でも水に浮かびます。その理由を、「浮力」ということばを使って説明しなさい。

[II] 表2に示すような9通りの組み合わせで、図1の実験装置を使って実験を行いました。ただし、ビーカーに入っている液体の重さは全て同じです。表3を参考にして、以下の各問いに答えなさい。

【表2】

沈める物体 液体	石	鉄	木片
水	①	④	⑦
食塩水	②	⑤	⑧
アルコール	③	⑥	⑨

【表3】

	水	食塩水	アルコール
1cm ³ の重さ[g]	1.00	1.05	0.79

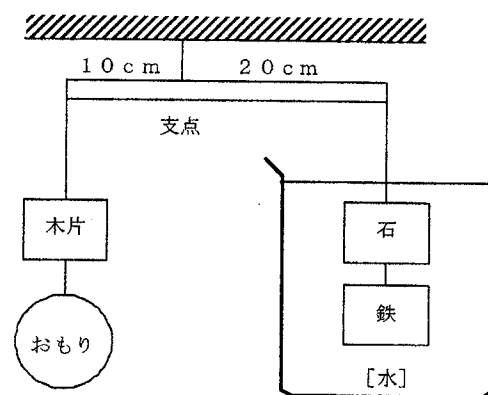
問5 ①～③の中で、浮力が最も大きくなる場合を1つ選んで、番号で答えなさい。

問6 ⑦～⑨の中で、上ざらはかりの示す重さが最も小さくなる場合を1つ選んで、番号で答えなさい。

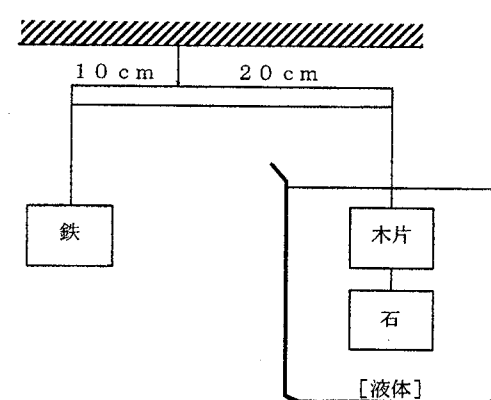
問7 ①～⑨の中で、ばねはかりの示す重さが最も大きくなる場合を1つ選んで、番号で答えなさい。また、その重さは何gですか。

[III] 図2、図3のように天井から長さ30cmの細い棒をつるし、それに石、鉄、木片、おもりをつるしました。糸や棒に重さはないものとして、以下の各問いに答えなさい。

【図2】



【図3】



問8 図2において、木片の下に何gのおもりをつるせば棒はつり合いますか。

問9 図3において、木片と石を入れる[液体]の1cm³の重さが何gのときに棒はつり合いますか。

4. 物質には水に溶けるものとそうでないものがあり、溶ける場合もその量は条件によって変わってきます。逆に、条件によっては、水に溶けていた物質が結晶^{けつしょう}となって出てくる場合もあります。これらの条件について、次の例を通して考えていきましょう。

[I] ある固体を水に溶かす場合、「①水の量、②水の温度」の条件によって溶かすことのできる固体の量には限界があります。限界を超えた量を水に入れた場合、溶け残りができます。また、①、②の条件しだけで、溶けていたものが出てくることもあります。

- ① 溶かすことのできる固体の量は、水の温度が同じならば、水の量に比例する。
 ② 溶かすことのできる固体の量は、水の量が同じならば、水の温度によって変わる。下の表には、2種類の白い固体A、Bについて、100gの水に溶ける最大量が水の温度によってどう変化するかを示した。

	10℃	20℃	30℃	40℃	50℃	60℃	70℃	80℃
固体A[g]	22	32	46	64	86	110	140	170
固体B[g]	35.7	35.8	36.1	36.3	36.7	37.1	37.5	38.0

これらの事実をもとに、以下の各問いに答えなさい。

問1 60℃の水100gに、固体Aを溶けるだけ溶かしました。濃度^{のうど}は何%ですか。結果は小数第1位を四捨五入して、整数で答えなさい。

問2 80℃の水50gに、固体Aを溶けるだけ溶かしました。

- (1) 固体Aは何g溶けましたか。
 (2) この水溶液^{ようえき}を20℃まで冷やしたとき、溶けきれなくなって出てくる結晶は何gですか。

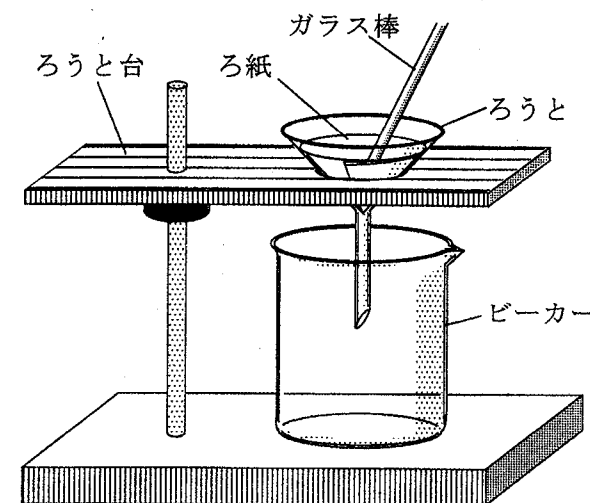
問3 33gの固体Aを80℃の水150gに溶かした水溶液を冷やしていくと、溶けきれなくなった結晶が容器の底にできはじめました。このときの水の温度は何℃ですか。

問4 固体Bの濃い水溶液から結晶を取り出すには、次のア～ウのどの方法が最も適していますか。1つ選んで、記号で答えなさい。

- ア 水を蒸発させる イ 水溶液を冷やす ウ 加熱して出てきた蒸気を冷やす

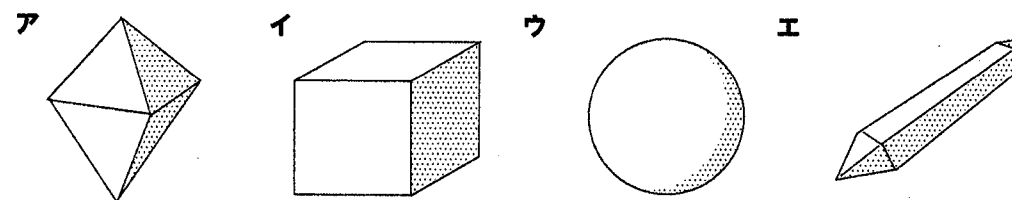
問5 溶けきれなくなって出てきた結晶を取り出すには、ろ過をします。

右図はろ過の操作を示していますが、適切でないところが1つあります。どこをどのようにすべきかを書きなさい。



問6 固体A、Bのうち、一方は食塩です。

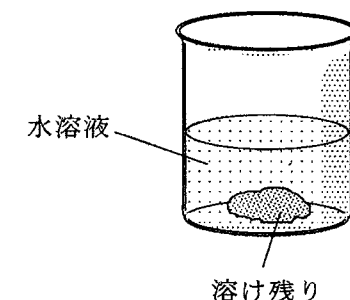
- (1) どちらが食塩か、記号で答えなさい。
 (2) 食塩の結晶の形を、次のア～エより1つ選んで、記号で答えなさい。



問7 60gの固体Aを、温度と量の異なる水に、それぞれ次のa～cのように加えて溶けるだけ溶かしました。この中には下図のように溶け残った場合もありますが、水溶液の部分の濃度を濃い順に並べると、ア～コのどれになりますか。1つ選んで、記号で答えなさい。

- a 60℃の水100gに加える
 b 60℃の水50gに加える
 c 30℃の水50gに加える

- ア $a > b > c$ イ $a > b = c$ ウ $a = b > c$
 エ $a > c > b$ オ $b > a > c$ カ $b = c > a$
 キ $b > c > a$ ク $c > a > b$ ケ $c > b > a$
 コ $c > b = a$



〔Ⅱ〕溶けている固体の粒が見えない水溶液どうしを混ぜ合わせて、水に溶けない固体が出てくる（にごる）ことがあります。また、にごらない場合でも、〔Ⅰ〕の条件を変えると、固体が出てくることがあります。次のア～オの水溶液について、以下の各問いに答えなさい。

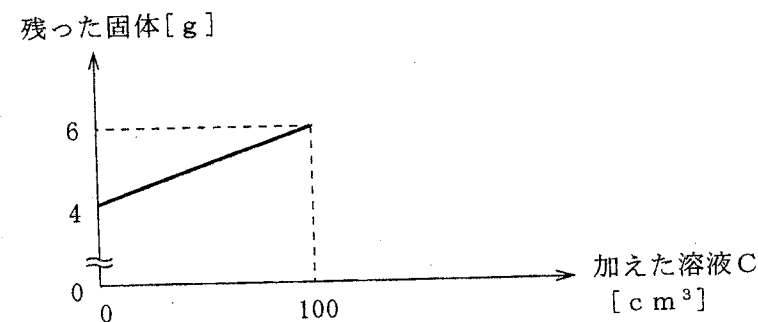
ア 水酸化ナトリウム水溶液 イ 石灰水 ウ 塩酸 エ 炭酸水 オ 砂糖水

問8 ア～オの水溶液を混ぜ合わせることで「にごり」ができる組み合わせが1組あります。その組み合わせを記号で答えなさい。

問9 水酸化ナトリウム水溶液に混ぜることによって食塩ができるのは、イ～オの水溶液のどれを加えた場合ですか。1つ選んで、記号で答えなさい。

問10 問9で水酸化ナトリウム水溶液に加える水溶液を溶液Cとします。100 cm³の水酸化ナトリウム水溶液に溶液Cを加えてできた混合溶液を加熱して水を蒸発させ、残った固体の質量を測定する実験を行いました。加える溶液Cの体積を変えて調べた結果をグラフにすると、以下のようになりました。

まず、水酸化ナトリウム水溶液だけを加熱して水を蒸発させた場合は、4 gの固体が残りました。また、加えた溶液Cが100 cm³のとき、全体は中性になり、水を蒸発させて残った固体は6 gでした。



- 加えた溶液Cが150 cm³のとき、混合溶液にBTB液を加えると何色になりますか。
 - 加えた溶液Cが50 cm³のとき、できる食塩は何gですか。
 - 加えた溶液Cが100 cm³以上のとき、残った固体の質量はどのようにになりますか。
- 解答用紙のグラフに線を書き加えて、グラフを完成させなさい。

氏名

2011年度第一回理科解答用紙

受験番号
得点

1.

問1	問2 (1)	(2)			
(3) ① A	B	C	D		
② あ	い	う	え	お	か
問3 (1)	(2)	(3)	(4)		
問4 ①		②			
問5					
問6 (1)		(2)			
問7 ①	②	③			

2.

問1	問2 (1)		
(2) 地球		木星	天王星
(3) a	b	c	d
問3			
問4			

3.

問1 (1)	(2)	cm^3	
問2			
問3 (a)	(c)	(d)	(e)
問4			
問5	問6	問7	g
問8	g	問9	g

4.

問1	%	問2 (1)	g	(2)	g	問3	°C
問4							
問5							
問6 (1)	(2)						
問7							
問8	問9	問10 (1)	(2)	g			
		(3) 残った固体[g] 0 100 加えた溶液C $[\text{cm}^3]$					