

2011年度 入学試験問題

一般第1回入試

理 科

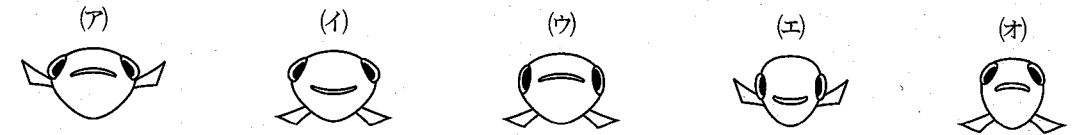
注 意

1. 問題は【1】から【4】まであります。
2. 試験時間は30分です。
3. 答えはすべて解答用紙に記入し、**解答用紙だけ**を提出して下さい。
4. 計算機、分度器を使用してはいけません。
5. 試験場の先生の指示があるまで、問題用紙を開いてはいけません。

【1】 近くの池の生物を調べたら、メダカ、ミジンコ、アメンボ、ボウフラ、ヤゴ、ケイソウ、クロレラなどが生息していました。これらの生物について、以下の問いに答えなさい。

(1) メダカのヒレは何枚ありますか。枚数を答えなさい。

(2) メダカを正面から見たときの形が最も適切なものを、次の(ア)~(オ)から選び、記号で答えなさい。

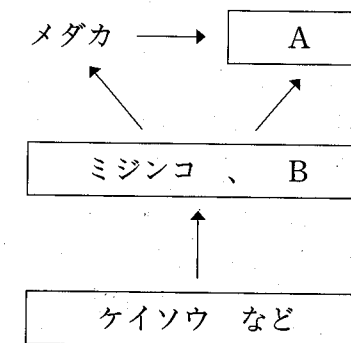


(3) 次の文章中の()内から適切なものをそれぞれ選び、記号で答えなさい。

ミジンコは①(a. 昆虫^{こんちゅう} b. クモ c. エビやカニ)の仲間、複眼の目を②(a. 1 b. 2 c. 3)個持っていて光や影^{かげ}に反応することができる。また、ミジンコは、③(a. 触覚^{しょくかく}を使って b. あしを使って c. 水を口から排出^{はいしゅつ}して)泳ぐことができる。

(4) 池の生物を食べる・食べられる関係で示したのが、下の図です。→ は食べられる側から食べる側への向きを表しています。図のA、Bに当てはまる池の生物を、次の(ア)~(エ)からそれぞれ選び、記号で答えなさい。

(ア) アメンボ (イ) ボウフラ (ウ) ヤゴ (エ) クロレラ



(5) 池からミジンコを400匹^{ひき}採集して色素で着色して池に戻しました。そのミジンコが池全体に散らばってから、再び、ミジンコを採集しました。採集したミジンコの総数は500匹で、そのうち色のついたミジンコは2匹でした。これらのことから、池に生息すると考えられるミジンコの総数を求めなさい。ただし、着色によるミジンコの行動には影響^{えいきょう}がなく、実験中にミジンコは他の生物によって食べられないとします。

(6) 池のケイソウにはごく微量^{りくりく}に有害な物質^{ちくせき}が蓄積^{ちくせき}していました。20日間でメダカの体内に蓄積する有害物質は、ケイソウに含まれる有害物質の何倍になりますか。ただし、有害物質は生物に取り込まれても、分解も排出もされずに体内に残るとします。

- 条件 1: メダカは1日にミジンコを50匹食べる。
2: ミジンコは1日にケイソウを300個体食べる。
3: 最初のメダカの数、25匹である。

【2】 一郎君はプールの中で遊んでいるとき、自分のからだが軽くなっている体験をしました。家に帰って調べてみると、これが『浮力』というものであり、「物体を液体の中に沈めて重さをはかると、空気中ではかったときより軽くなる。この上向きに押し上げようとする力を浮力と呼び、その大きさは押しのけた液体の重さに等しい。」と書かれていました。そこで一郎君はこの浮力を確かめるために実験を行いました。以下の問いに答えなさい。

実験1 物体（にんじん、大根、なす、じゃがいも）を、水の中に入れて、浮かぶかどうかを調べた。

実験2 物体を体積 10 cm^3 に切り、水の中に入れて浮かぶかどうかを調べた。

実験3 物体を重さ 100 g になるように切り、水の中に入れて浮かぶかどうかを調べた。

実験1～3の結果を次の表にまとめた。

	にんじん	大根	なす	じゃがいも
実験1	×	×	○	×
実験2	×	×	○	×
実験3	×	×	○	×

○：浮かぶ

×：沈む

実験4 実験2の水に少しずつ食塩を加えて、体積 10 cm^3 の物体が浮かぶかどうかを調べた。

すると、じゃがいも、大根、にんじんの順で浮かび始めた。

実験5 実験3の重さ 100 g の物体をバネにつり下げ、水の中に入れ、加熱した。

(1) 実験3の物体で最も体積の大きいものはどれですか。次の(ア)～(オ)から選び、記号で答えなさい。

(ア) にんじん (イ) 大根 (ウ) なす (エ) じゃがいも (オ) すべて同じ

(2) 実験1～4でわかることはどれですか。次の(ア)～(オ)から選び、記号で答えなさい。

- (ア) 質量が同じときには、体積が大きいものの方が沈みやすい。
 (イ) 体積が同じときには、重いものの方が沈みやすい。
 (ウ) 液体に浮かぶかどうかは、体積には関係するが質量には関係しない。
 (エ) 液体に浮かぶかどうかは、質量には関係するが体積には関係しない。
 (オ) 液体に浮かぶかどうかは、体積と質量には関係しない。

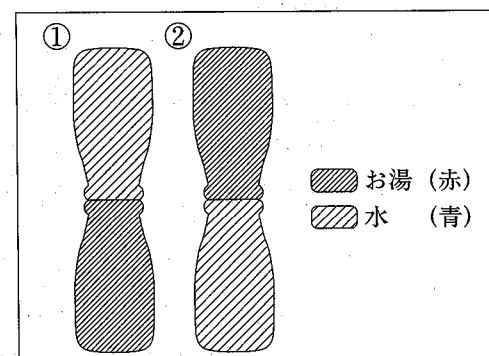
(3) 赤インクを入れたお湯と青インクを入れた水をそれぞれビンに入れて、図1のように上下のビンの口を合わせて、しばらく時間がたった後に観察しました。次の①と②の場合に、それぞれのビンの中の液体の色はどのようになっていますか。次の(ア)～(エ)からそれぞれ選び、記号で答えなさい。

① 下にお湯、上にお湯を入れた場合

② 下に水、上にお湯を入れた場合

- (ア) 上は赤色、下は青色である。
 (イ) 上は青色、下は赤色である。
 (ウ) 全体が混ざり合って同じ色になる。
 (エ) その時々によって、色のようすは変化する。

図1



(4) 次の文章は、実験5の結果をまとめたものです。①～⑥に入る適切な語句をa、bよりそれぞれ選び、記号で答えなさい。

物体を水中に入れると、浮力がはたらくため、空気中よりもバネの伸びは①（ a. 大きく b. 小さく ）なる。実験では、②（ a. にんじん b. じゃがいも ）の方がバネの伸びが長い。
 4°C 以上では温度が高くなると、水の体積は③（ a. 増える b. 減る ）ので、物体にはたらく浮力は④（ a. 大きく b. 小さく ）なり、バネは⑤（ a. 伸びる b. 縮む ）。実験では⑥（ a. にんじん b. じゃがいも ）の方がバネの伸びの変化は大きい。

(5) 温度変化によって起きている現象はどれですか。次の(ア)～(オ)からすべて選び、記号で答えなさい。

- (ア) 山に登るとお菓子の袋がパンパンにふくれる。
 (イ) 真夏の暑い日に、電車のレールが曲がる。
 (ウ) 液体窒素の中に風船を入れると小さくなる。
 (エ) 海にもぐると、耳が痛くなる。
 (オ) 上空の水蒸気が雲になる。

(6) 温度変化により体積が変化することを利用して、一郎君は温度によって物体が上下する温度計を作ること考えました。容器に水を入れ、その中に体積も重さも異なる5個（a～e）の物体を入れました。図2は水 1 cm^3 の重さの温度変化をグラフに表したものです。

図2

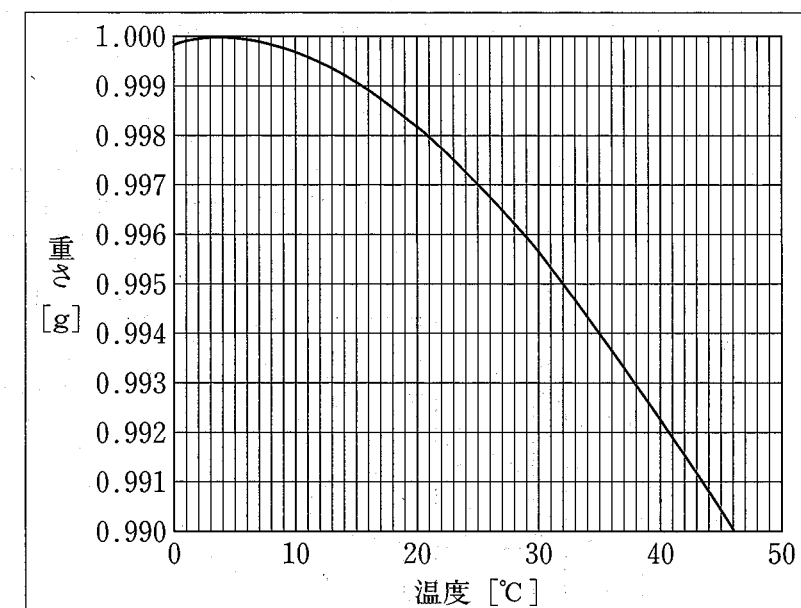


表1 物体（a～e）の体積と重さ

	a	b	c	d	e
体積 $[\text{cm}^3]$	20	15	30	25	10
重さ $[\text{g}]$	19.90	14.88	29.97	24.85	9.91

- ① 水温が 40°C で浮かんでいる物体はどれですか。a～eからすべて選びなさい。
 ② 物体がすべて沈むのは、何 $^\circ\text{C}$ になったときですか。最も近い整数値で答えなさい。
 ③ 水に液体Aを加えて物体4個を浮かばせたい。水と液体Aの体積を何対何の割合で混ぜればよいですか。次の(ア)～(オ)から選び、記号で答えなさい。ただし、水 1 cm^3 の重さは 1.0 g 、液体Aの 1 cm^3 の重さは 0.8 g であるとします。

(ア) 1:50 (イ) 1:10 (ウ) 1:1 (エ) 10:1 (オ) 50:1

【3】 水酸化バリウム水溶液、水酸化ナトリウム水溶液、硫酸、塩酸を用いて実験をしました。その結果は下記のとおりでした。以下の問いに答えなさい。ただし、溶液に電流を流したときや溶液を蒸発させたときに、化学変化は起きないことにします。

実験1 水酸化バリウム水溶液にBTB溶液を入れたら青色を示した。

実験2 硫酸にBTB溶液を入れたら黄色を示した。

実験3 水酸化バリウム水溶液に硫酸を加えたら、水に溶けない白い物質(硫酸バリウム)ができた。

実験4 水酸化バリウム水溶液、硫酸、水を、それぞれビーカーにとり、図の装置で調べたら、水酸化バリウム水溶液と硫酸には電流が流れたが、水には流れなかった。

実験5 硫酸バリウムを図の装置で調べたら、電流は流れなかった。

実験6 水酸化バリウム水溶液 100 cm³ 中に溶けている水酸化バリウムの重さは 1.881 g だった。

実験7 水酸化バリウム水溶液 100 cm³ に硫酸を 4.0 cm³ 加えてできた溶液を蒸発させたら、残った固体の重さは 2.129 g だった。

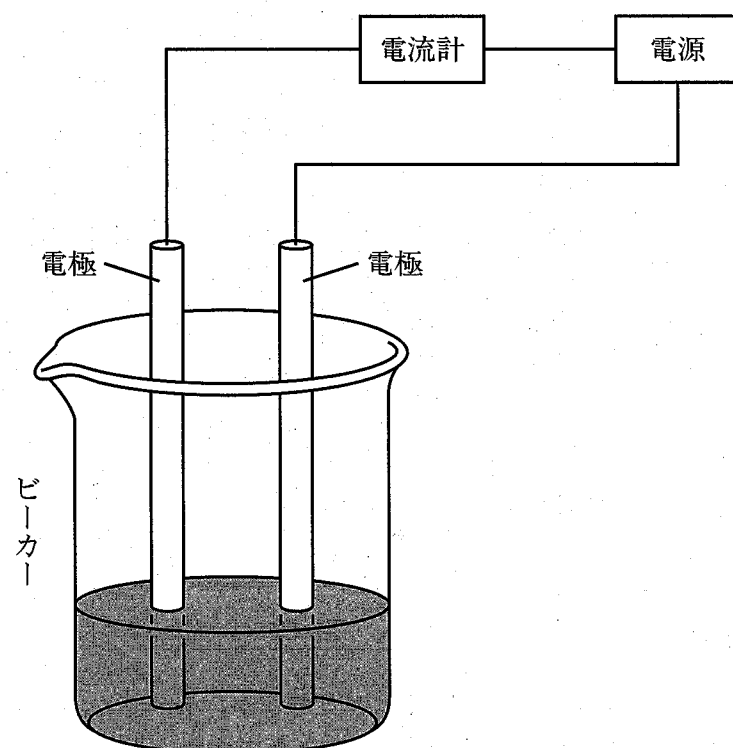
実験8 硫酸 3.0 cm³ に水酸化ナトリウム水溶液 15.0 cm³ を加えたら、ちょうど中性になった。

実験9 塩酸 4.0 cm³ に水酸化ナトリウム水溶液 2.0 cm³ を加えたら、ちょうど中性になった。

実験10 水酸化バリウム水溶液をビーカーに 100 cm³ 取り、そこに硫酸を 2.0 cm³ ずつ加えていった。硫酸を加えるたびに、図の装置で流れる電流を測定した。その結果を表にまとめた。

加えた硫酸の体積 [cm ³]	0.0	2.0	4.0	6.0	8.0	10.0	12.0	14.0	16.0	18.0	20.0
流れた電流 [mA]	110	90	70	50	30	10	8	24	40	56	72

図



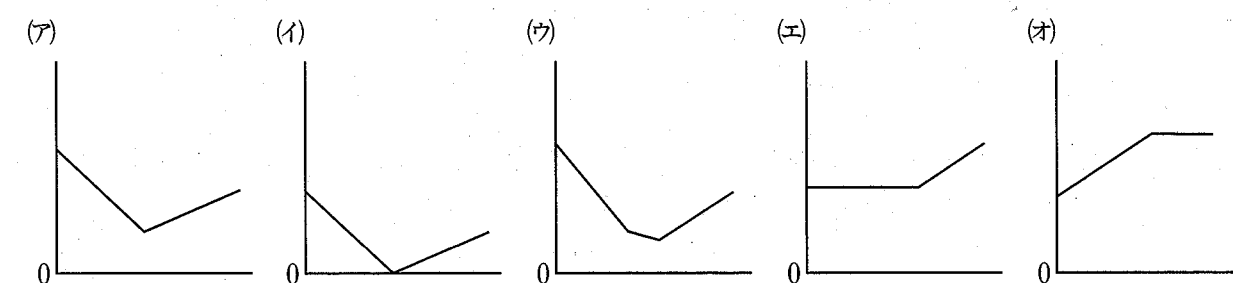
(1) 実験10の結果を、加えた硫酸の体積を横軸に、流れた電流を縦軸にとり、グラフにあらわしなさい。

(2) 実験10で、溶液がちょうど中性になるのは、硫酸を何 cm³ 加えたときですか。

(3) 実験10で、硫酸を 5.0 cm³ 加えたとなると、硫酸バリウムは何 g できますか。

(4) 実験10で、硫酸を 14.0 cm³ 加えたとなると、硫酸バリウムは何 g できますか。

(5) 水酸化バリウム水溶液のかわりに水酸化ナトリウム水溶液を、硫酸のかわりに塩酸を用いて、実験10と同様の実験を行いました。その時の実験結果をあらわすグラフとして最も適切なものを、次の(ア)~(オ)から選び、記号で答えなさい。ただし、横軸を加えた塩酸の体積、縦軸を流れた電流とします。



(6) 水酸化ナトリウム水溶液 6.0 cm³ と、硫酸 3.0 cm³ と、水酸化バリウム水溶液 30 cm³ と、塩酸 2.0 cm³ を混ぜた溶液をちょうど中性にするには、塩酸もしくは水酸化ナトリウム水溶液のどちらが何 cm³ 必要ですか。

- 【4】 2010年は、小惑星探査衛星「はやぶさ」の帰還や日本独自のGPS衛星「みちびき」の打ち上げなど、JAXAの宇宙に関する様々なニュースがありました。以下は、「みちびき」の打ち上げに関するインターネットの記事です。記事を読んで、以下の問いに答えなさい。

① JAXA と三菱重工は2010年9月11日午後8時17分、準天頂衛星「みちびき」を搭載したH2A ロケット18号機を、鹿児島県南種子町の種子島宇宙センターから打ち上げた。「みちびき」は、約30分後、予定通り分離され、打ち上げは成功した。H2A 打ち上げは2005年2月の7号機以来12機連続の成功となった。

「みちびき」は縦横約3メートル、長さ約6メートルの直方体で②重さ約4トン。米国のGPS（全地球測位システム）を補完し、精度を向上させることを目的とする測位衛星。日本のほぼ真上（準天頂）を通る軌道で周回するため、ビルの谷間や山間部などでGPSの電波が受信できない時間帯が大幅に減るほか、測位誤差も現在の10メートル前後から数センチ～1メートルに縮小できる。しかし、1基が日本のほぼ真上にいる時間は約8時間で、日本上空に常に衛星がある状態にするには、最低3基が必要となる。

毎日 jp (2010年9月12日版) より一部改

- (1) 下線部① JAXA とは、2003年に発足した宇宙開発を目的とした日本の独立行政法人です。名称を次の(ア)～(オ)から選び、記号で答えなさい。

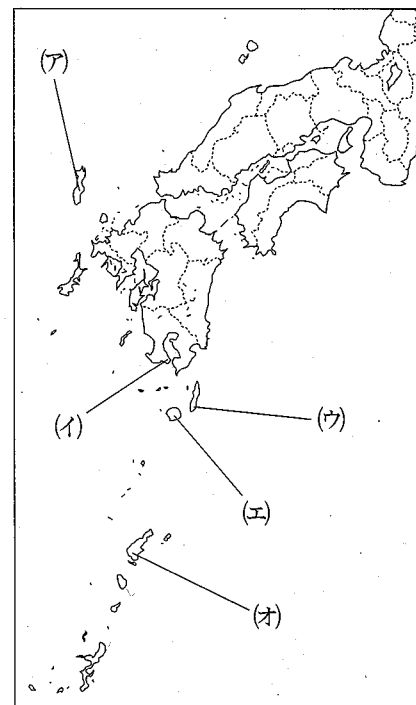
(ア) 宇宙開発庁 (イ) 日本宇宙開発省 (ウ) 日本航空宇宙局
(エ) 国際宇宙開発事業団 (オ) 宇宙航空研究開発機構

- (2) 下線部②について、正しい文を次の(ア)～(ウ)から選び、記号で答えなさい。

(ア) 「みちびき」は、2トントラックよりも重いので、水よりも1cm³あたりの重さが大きい。
(イ) 「みちびき」と同じ体積の水の重さを比べると、水の方が重い。
(ウ) 「みちびき」と同じ重さの水の体積は、「みちびき」の体積よりも大きい。

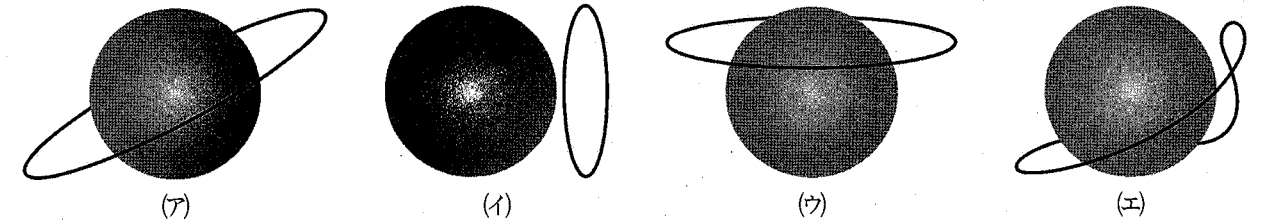
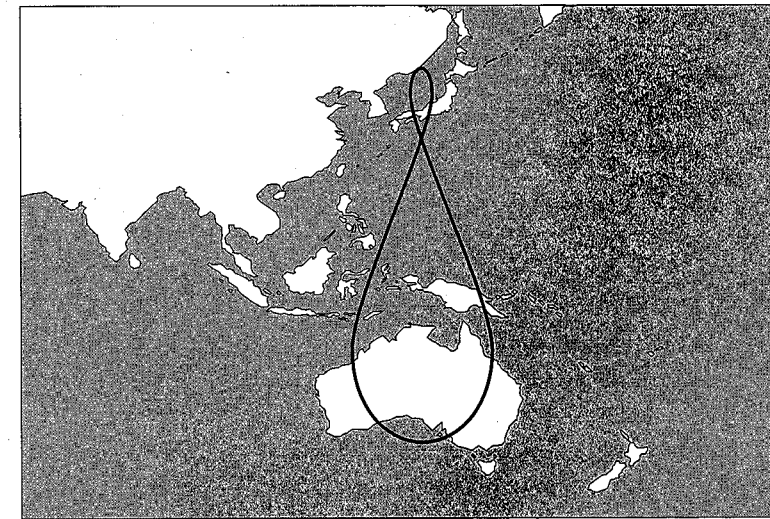
- (3) 打ち上げの場所を図1の地図上の(ア)～(オ)から選び、記号で答えなさい。

図1



- (4) 図2は、「みちびき」の軌道を描いた地図です。「みちびき」は地球をどのように回っているでしょうか。適切なものを次の(ア)～(エ)から選び、記号で答えなさい。

図2



- (5) 「みちびき」を搭載したH2A ロケットは、宇宙空間でも進むことができます。その理由として正しいものを、次の(ア)～(エ)から選び、記号で答えなさい。

(ア) ロケット内部の水素を外部に吹き出して進む。
(イ) ロケット内部の水素と酸素を反応させて、それを外部に噴射して進む。
(ウ) ロケット内部の空気を外部に吹き出して進む。
(エ) ロケットの内側にあるたくさんの小さなプロペラを回して進む。

- (6) 地上から、約35000kmの高さを進む人工衛星は、約24時間で地球を一周します。この人工衛星が1分間に進む距離の値として、最も近いものを次の(ア)～(オ)から選び、記号で答えなさい。ただし、地球の半径は約6400kmとします。

(ア) 約90km (イ) 約120km (ウ) 約150km (エ) 約180km (オ) 約210km

- (7) 次の文章中の()内から適切な語句をそれぞれ選び、記号で答えなさい。

「みちびき」のようなGPS衛星から送られている電波は、地上の①(a. 地デジ b. 電波時計 c. カーナビ)などで利用されている。「みちびき」が日本上空を飛んでいる時間は約8時間なので、その間の速さは、その他の地域上空を飛んでいる時の速さよりも②(a. はやい b. おそい)。

ところで、地球の周りを一周する時間を、「みちびき」と月で比較すると、地球との距離が③(a. 大きい b. 小さい)ほど、一周にかかる時間が長いことがわかる。スペースシャトルが、地球を一周するのにかかる時間が約90分なので、スペースシャトルは、「みちびき」よりも④(a. 地球から遠い b. 地球に近い)ところを回っていることがわかる。

これらのことから考えると、「みちびき」が日本上空を飛んでいる時は、他の地域の上空を飛んでいる時よりも、地表からの高度が⑤(a. 高い b. 低い)ことがわかる。

2011年度 入学試験問題解答用紙 (理科)

J1-D

受験番号		氏	
		名	

得点	
----	--

【 1 】

(1)	(2)	(3)			(4)	
		①	②	③	A	B
枚						
(5)	(6)					
匹	倍					

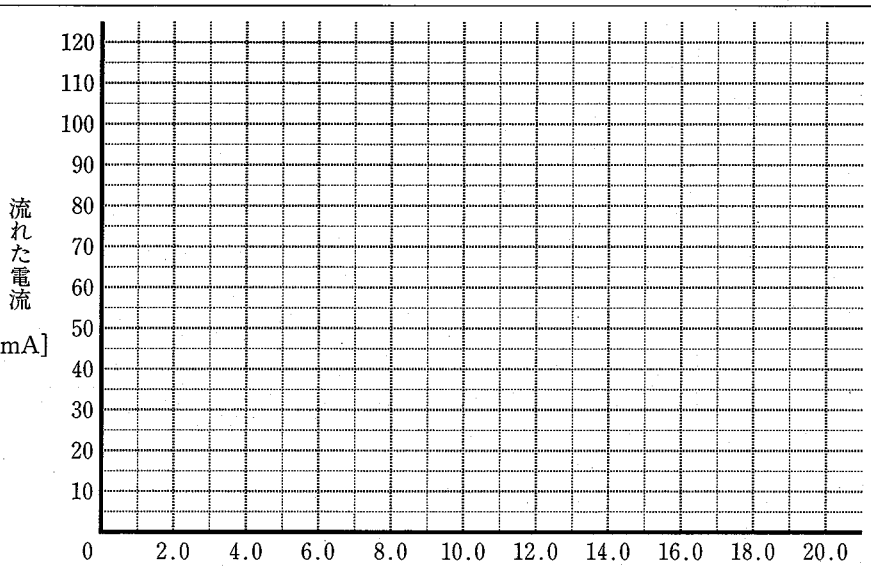
小計

【 2 】

(1)	(2)	(3)		(4)					
		①	②	①	②	③	④	⑤	⑥
(5)	(6)								
	①		②		③				
			℃						

小計

【 3 】

(1)		(2)	(3)
流れた電流 [mA] 			
		cm³	g
	(4)	(5)	
		g	(6)
	が cm³ 必要		

小計

【 4 】

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)				
						①	②	③	④	⑤

小計