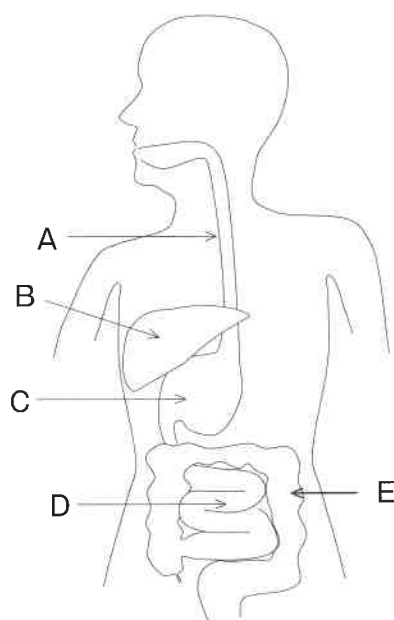


- 1 次の図は人の消化に関係するつくりの模式図です。あとの実験と観察結果は、だ液のはたらきを調べた実験方法と結果の記録です。これらを見て、以下の(1)～(6)に答えなさい。



図

実験

- ① 試験管にデンプン 0.1 g と水 10 mL を入れて加熱し、デンプンのりをつくる。
- ② ①の試験管にヨウ素液を1滴加えてよく混ぜる。
- ③ 脱脂綿を口に含んで、だ液をしみこませる。
- ④ ②の試験管に③の脱脂綿を入れて軽くかき混ぜる。

観察結果

- ① でつくったデンプンのりは白くにごっていた。
- ② に用いたヨウ素液の色は黄色だった。
- ④ を行ったところ、デンプンのりの色が黄色に変化した。

- (1) 図の A ～ E の名前を下の語群 ア ～ カ から 1つずつ選び、記号で答えなさい。

語群

ア	かん臓	イ	じん臓	ウ	大腸
エ	胃	オ	小腸	カ	食道

- (2) 図の A ～ E のうち、食べ物が通らない場所を 1つ選び、記号で答えなさい。
- (3) (1)の語群 ア ～ カ のうち、消化のはたらきに関係していないつくりを 1つ選び、記号で答えなさい。
- (4) 実験の ② で、ヨウ素液を加えた結果観察される変化を、次の ア ～ エ から 1つ選び、記号で答えなさい。

ア デンプンのりの色が茶色に変化した。
 イ デンプンのりの色が青紫色に変化した。
 ウ デンプンのりの色が水と同じ無色透明とうめいになった。
 エ デンプンのりの色が白くにごって、沈殿ちんでんした。

- (5) 実験の ④ で、デンプンのりの色が黄色に変化した試験管に、ヨウ素液を加えた結果観察される変化を、次の ア ～ エ から 1つ選び、記号で答えなさい。

ア デンプンのりの色が青紫色に変化する。
 イ デンプンのりの色が白くにごって、沈殿する。
 ウ デンプンのりの色が水と同じ無色透明になる。
 エ デンプンのりの色は黄色のままで変化しない。

- (6) 実験の ④ で、デンプンのりの色が黄色に変化したことが、だ液のはたらきによるものと確かめるために必要な実験を、次の ア ～ エ から 1つ選び、記号で答えなさい。

ア だ液をしみ込ませた脱脂綿のかわりに、水をしみ込ませた脱脂綿を用いて同様の実験を行う。
 イ ヨウ素液を1滴加えるかわりに、水を1滴加えて同様の実験を行う。
 ウ デンプンのりのかわりに水を用いて同様の実験を行う。
 エ だ液をしみ込ませた脱脂綿のかわりに、ヨウ素液をしみ込ませた脱脂綿を用いて同様の実験を行う。

② 2.4 g のアルミニウムと塩酸 A および濃度が塩酸 A の 2 倍の塩酸 B を用意しました。アルミニウムに塩酸を加えたときに起こる反応について、以下の (1) ～ (6) の問いに答えなさい。

- (1) 塩酸に BTB 水溶液を加えたとき、水溶液の色は何色になりますか。
- (2) アルミニウムが塩酸にとけると気体が発生します。この気体は何ですか。
- (3) アルミニウムをとかすことができる水溶液を、次の ア ～ オ から すべて 選びなさい。

ア 食塩水 イ 水酸化ナトリウム水溶液 ウ アンモニア水
エ 炭酸水 オ 砂糖水

2.4 g のアルミニウムに加える塩酸 A の体積を次の表 1 のように変えて実験を行いました。また、そのときに発生した気体の体積をはかり、図 1 のようなグラフにまとめました。ただし、温度と圧力は一定で行いました。

表 1

塩酸の体積 (mL)	100	200	300	400	500	600	700
------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

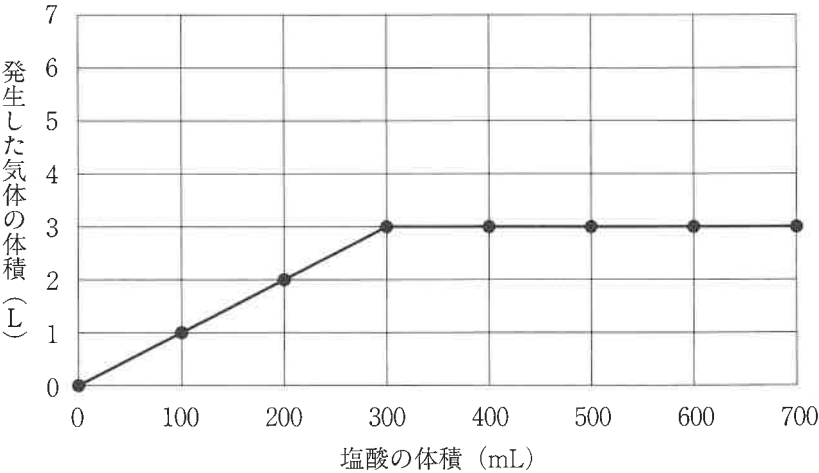
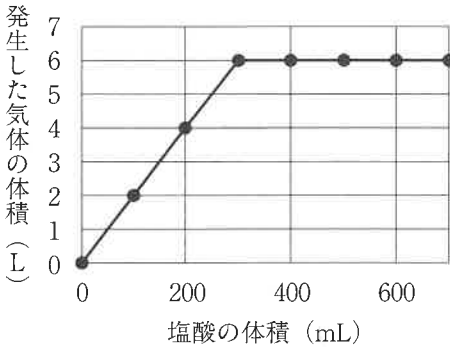


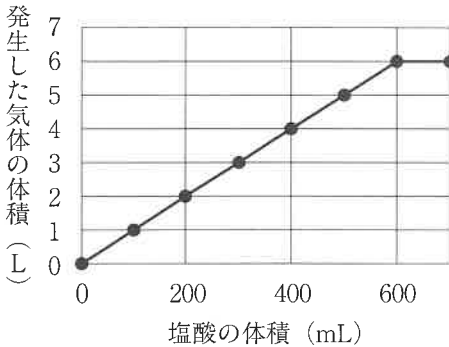
図 1

- (4) 図 1 のように、グラフが折れる理由を簡単に説明しなさい。
- (5) 2.4 g のアルミニウムに塩酸 B を用いて同様の実験を行った場合、発生した気体の体積と塩酸の体積の関係をグラフで書きなさい。なお、解答用紙には図 1 のグラフを点線で示してあります。
- (6) 4.8 g のアルミニウムに塩酸 A を用いて、同様の実験を行った場合、発生した気体の体積と塩酸の体積の関係を表したグラフを、次の ア ～ エ から 1 つ 選びなさい。

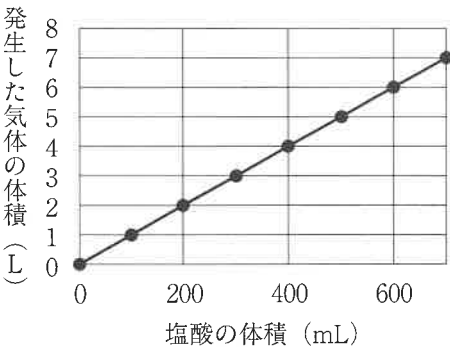
ア



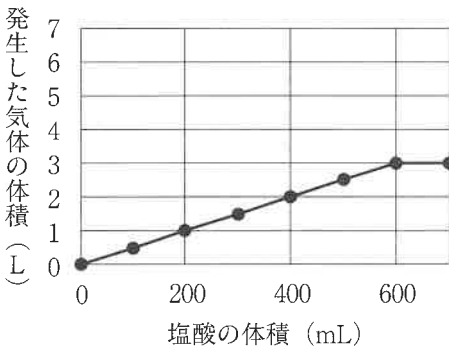
イ



ウ



エ



③ 温室内にアブラナとキュウリをうえたプランターを置き、花や種子の数を調べる実験を行いました。

【実験】

温室内に置いたアブラナとキュウリは、すでにさいていた花をすべて切り落とし、新しくさいた花を使いました。また、キュウリはめばなの数だけを数えました。温室には、採集したモンシロチョウ6ひきをはなしました。温室には、他のこん虫が入らないようにしました。その後、花に実がなった数を数えました。アブラナは、実の中の種子の数も数えました。

【結果】

	花の数	実の数	種子の数
アブラナ	196	43	319
キュウリ	20	3	—

(1) 次の図1はアブラナの花をスケッチしたものです。種子ができる場所を、A～Eから選び、記号で答えなさい。

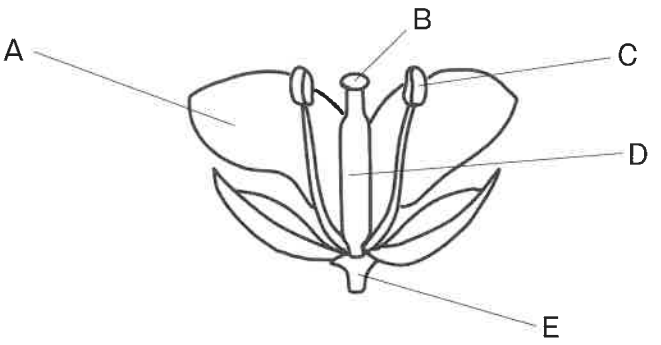


図1 アブラナの花

(2) 次の図2はキュウリの花のスケッチです。めばなはどちらですか。F・Gから選び、記号で答えなさい。

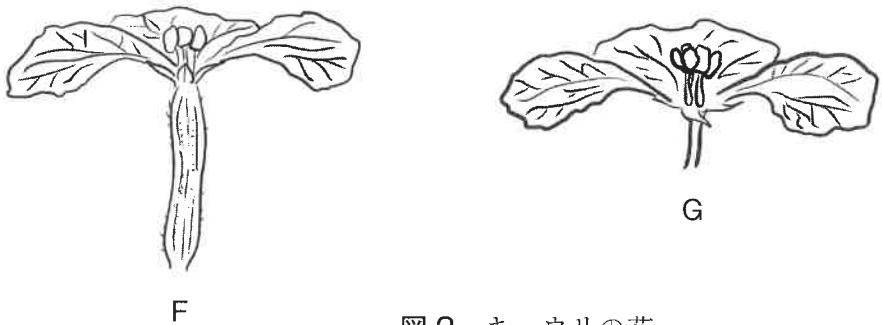


図2 キュウリの花

- (3) 実験で、めばなの数だけを数えたのはなぜですか、理由を考えて答えなさい。
- (4) 実験より、アブラナの実1つあたり、何個の種子ができましたか。計算し、四捨五入して小数第一位までもとめなさい。
- (5) モンシロチョウをはなさずに同様の実験を行ったところ、アブラナもキュウリも実をつけたものではありませんでした。また、プランターを野外において、実や種子がいくつできるか調べると、アブラナは実1つあたり、25個の種子をつけました。キュウリは20の花がすべて実をつけました。このことをもとに、正しいと考えられるものを、次のア～オから2つ選び、記号で答えなさい。

- ア キュウリはモンシロチョウによって花粉が運ばれるが、アブラナはそうではない。
- イ モンシロチョウは、アブラナの花粉を運ぶことに、もっともふさわしいこん虫とはいえない。
- ウ アブラナはミツバチがいないと、実をつくることができない。
- エ モンシロチョウをはなす数を倍にすると、種子の数も倍になる。
- オ モンシロチョウは、キュウリのおばなとめばなの両方に行っている。

(6) インゲンマメを使用して、同様な実験を行いました。実験結果の予想として正しいと考えられるものを、次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。

ただし、インゲンマメの花は、花の中でおしべの花粉がめしべにつき、種子ができることがわかっています。

- ア モンシロチョウがいると、受粉がじゃまをされて種子ができない。
- イ モンシロチョウがいなくても、すべての花に種子ができる。
- ウ 野外に出したときには、種子ができない。
- エ モンシロチョウがいると、2～3倍多く種子ができる。
- オ モンシロチョウがいないと、まったく種子はできない。

4 次の文を読んで、以下の(1)～(8)の問いに答えなさい。

そらちゃんとひかる君が先生に質問しました。「先生。宇宙人っているんですか？」
先生は答えました。「いると思うけれど、地球に来ているかどうかはねえ……」
「どうしてですか？」と、そらちゃん。

「地球のような ① があるらしい星座の星で太陽に一番近いのは、ケンタウルス座の**プロキシマ**という星で、およそ4光年^{こうねん}、つまり光の速さで4年かかるんだ。」
「光の速さってどのくらいなんですか？」とひかる君。

「秒速30万kmくらいだよ。これは、日本の新幹線の最高速度がおよそ時速300kmだから、その ② 倍くらいだねえ。」

「うわあ。」そらちゃんもひかる君も遠すぎて想像が付きません。

「だから、一番近いプロキシマに宇宙人がいても、地球に来るのは無理だと思うね。ところで、生き物が生まれる条件は何だと思う？」

「空気。」と、ひかる君。

「うん。人間には必要だよ。でも海の中にも生き物はいるよ。それに人間の先祖も海の動物から進化したらしいよ。」

「じゃあ水。」と、今度はそらちゃん。

「そうだね。ただもう少し考えてほしいのは、例えば水は、雨のような ③ 体になる**温度**のはばが地上でも ④ °Cしかないよね。だから、もし地上の温度が太陽のような星から ① までの距離で決まるとすれば、生き物に必要な ③ 体の水が十分存在できる場所は、けっこう限られているよね。そう考えると、地球に生き物がいることは、すごいことだと思うね。」

「そうですねえ。」うなずく二人です。

「もうひとつ質問なんですけれど、ブラックホールに吸い込まれたら人間はどうなるんですか？」と、ひかる君がさらに聞きました。

「うーん。難しい質問だねえ。先生もくわしくは知らないけれど、ブラックホールはものすごい速さで回転しているらしいよ。」

「へえー。」感心するそらちゃんとひかる君。

「だから、ブラックホールの引力につかまると、いっしょにぐるぐる回るようになってなかなか落ちていかないという考えもあるらしいよ。」

「ふしぎだなあ。」と、ひかる君はつぶやきました。

(1) ① は、太陽のように自分で光を出す星のまわりを回っています。そのような天体（宇宙に見られる星などの物体のこと）を何といいますか。次のア～エより1つ選んで、記号で答えなさい。

ア こう星 イ わく星 ウ えい星 エ すい星

(2) ② にあてはまる数値は、次のア～エのどれですか。記号で答えなさい。

ア 36000 イ 360000 ウ 3600000 エ 36000000

(3) ③ にあてはまる正しい漢字1文字を書きなさい。

(4) 地上にある温度計で調べると、④ の値はいくらになりますか。整数で答えなさい。

(5) 地球の生き物は主に太陽からの熱で生まれたことになりますが、水をあたためる熱には、ほかにどのようなものがありますか。1つあげなさい。ただし、人間がつくりだす熱はのぞきます。

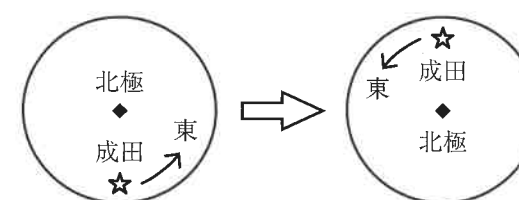
(6) ブラックホールに近づくと強い引力がはたらきます。それぞれの天体に「重さ」に応じた引力が見られることを発見した科学者は、次のア～エの誰ですか。記号で答えなさい。

ア アインシュタイン イ ニュートン
ウ ガリレイ エ コペルニクス

(7) ブラックホールも星のなかまなので、地球と同じように北極と南極をむすぶ線を軸として回転しています。この動きを漢字2文字で何といいますか。

(8) 飛行機Aが、地球の(7)の動きと反対向きである真西に向かって成田空港を出発しました。6時間後、成田空港に真東から飛行機Aが現れ、着陸しました。飛行機Aは一定の速さで真西へ飛んでいたとすると、飛行機Aが飛んだのは、地球1周のおよそ何倍ですか。下の図を参考に、次のア～エより正しいものを1つ選び、記号で答えなさい。

ア $\frac{1}{2}$ 倍 イ $\frac{2}{3}$ 倍 ウ $\frac{3}{4}$ 倍 エ $\frac{4}{5}$ 倍



宇宙から見た成田空港の位置は、飛行機Aが出発した所から東へ回っていき、12時間で180°回ります。

5 次の文を読んで、以下の(1)～(4)の問いに答えなさい。

同じ重さのおもりがいくつかあります。これらのおもりを、長さが1mの棒の両端の点Aと点Bに糸でつるし、棒のどこか1点を支点として棒が水平につり合うように支えることを考えます。棒や糸は重さを無視できるものを使います。両端につり下げるおもりの数が同じ場合、支点と点Aの距離は ① cm です。

図1のように点Aに2個、点Bに3個のおもりをつり下げた場合、支点と点Aの距離は60cmになります。これは『支点からの距離×おもりの重さ』が支点の左右で等しいとき、棒は水平につりあう』という法則を使って考えることができます。この法則を使って図2のように点Aに2個、点Bに4個のおもりをつり下げた場合の支点と点Aの距離を分数で表すと ② cm になります。

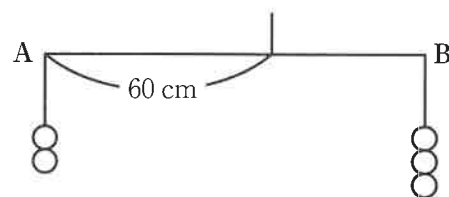


図1

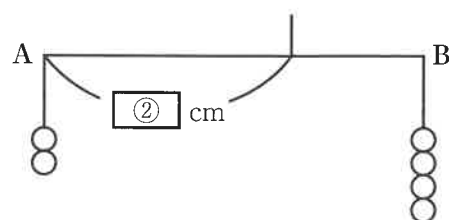


図2

次に棒の両端ではないところにもおもりをつり下げること考えます。この場合にも『支点からの距離×おもりの重さ』が支点の左右で等しいとき、棒は水平につりあう』という法則を使うことができます。

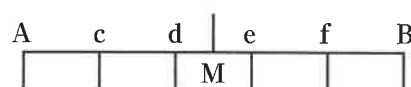


図3

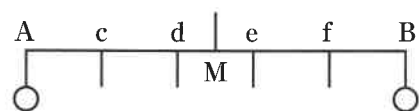


図4

図3のように棒の両端の点A、Bと20cm間隔でとった点c、d、e、fにそれぞれおもりをつるせるように軽い糸を取り付け、棒の中央の点Mには点Mを支点として棒をつり下げるための軽くて重さの無視できる糸を取り付けました。点Mを支点として棒をつり下げ棒が水平につり合うように棒におもりをつり下げの方法を考えます。たとえば、点Aに1個のおもりをつり下げ、点e、f、Bのどこか1か所におもりをつるして棒が水平につり合うようにするためには、図4のように点Bに1個のおもりをつり下げた方法のほかに、点eに ③ 個のおもりをつり下

げる方法があります。同じように、点dに3個のおもりをつり下げ、点e、f、Bのどこか1か所におもりをつるして棒が水平につり合うようにするためには、④ と ⑤ の2つの方法があります。また点cに3個のおもりをつり下げ、点e、f、Bのうちの2か所におもりをつるして棒が水平につり合うようにする方法には、図5の方法のほかにfにおもりを2個つるす ⑥ の方法があります。

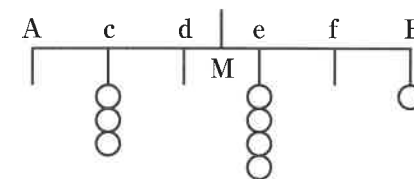


図5

(1) ①, ②, ③ に入る数を答えなさい。ただし ② は分数で答えなさい。

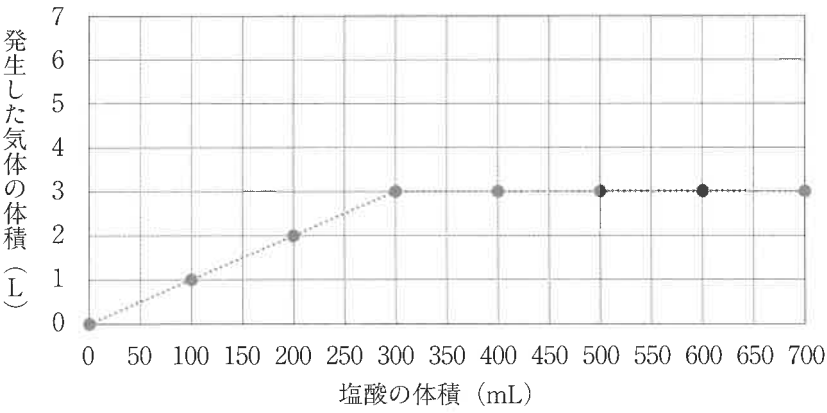
(2) ④, ⑤ に入る文章を、次のア～クから選び、記号で答えなさい。

- | | |
|-------------------|-------------------|
| ア 点eに1個のおもりをつるす方法 | イ 点eに2個のおもりをつるす方法 |
| ウ 点eに3個のおもりをつるす方法 | エ 点fに1個のおもりをつるす方法 |
| オ 点fに2個のおもりをつるす方法 | カ 点fに3個のおもりをつるす方法 |
| キ 点Bに2個のおもりをつるす方法 | ク 点Bに3個のおもりをつるす方法 |

(3) ⑥ に入る方法を図5のようにおもりを○で描いて答えなさい。

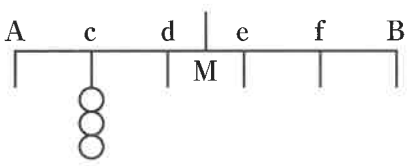
(4) 全部で6個のおもりがあるとします。そのうち3個のおもりを点cにつるし、残りの3個を点A、d、e、f、Bのうちの2か所に余らせずにつるし、点Mを支点として棒をつり下げ、棒が水平につり合うように棒におもりをつり下げた様子を、図5のようにおもりを○で描いて答えなさい。

1	(1)	A		B		C		D		E	
	(2)			(3)			(4)			(5)	

2	(1)					(2)					(3)		
	(4)												
	(5)	発生した気体の体積 (L)  塩酸の体積 (mL)										(6)	

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

4	(1)			(2)			(3)			(4)			
	(5)					(6)			(7)			(8)	

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