

平成31年度 入学考査問題

東大・医進クラス 2月1日 PM

理 科

注 意

- (1) 指示があるまで表紙を開かないこと。
- (2) 問題および解答用紙の両方に受験番号・座席番号を記入すること。
- (3) 声を出して読まないこと。
- (4) 解答は解答用紙の所定の欄^{らん}に記入すること。

受験番号	
座席番号	

1

次の文章を読んで、後の問いに答えなさい。

八王子学園八王子中学校1年生のナツキさんは理科部に入っています。今日は理科部の活動で、理科実験室で先生と実験をしました。

ナツキ：先生、こんにちは。

先生：こんにちは。今日は塩酸を使った実験をしよう。

ナツキ：はい。どんな実験をするんですか？

先生：塩酸を使って気体を発生させる実験だよ。

ナツキ：わあ、おもしろそう。

先生：さっそく始めようか。この試験管には塩酸が入っているよ。ここにマグネシウムリボンを入れてごらん。

ナツキ：はい。マグネシウムリボンの表面からあわが出てきました。

先生：そうだね。あわが出たということは、気体が発生したということになるんだよ。

ナツキ：この気体は（①）ですか？

先生：じゃあ、調べてみよう。この気体が（①）なら、（②）はずだよ。

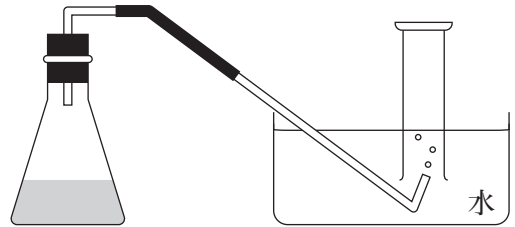
ナツキ：やってみます。

ナツキ：あっ、先生の言った通りになりました。

先生：これで、この気体が（①）だということが確認できたね。ちなみに、③塩酸にマグネシウムではない別のものを入れても、（①）を発生させることができるよ。

続いて、先生とナツキさんは図のような装置をつくり、実験をおこないました。

先生：この三角フラスコには、あるかさの塩酸が 100 mL 入っているよ。ここにマグネシウムを入れて、発生する気体の体積を調べるんだ。



図

ナツキ：どうやって気体の体積をはかるんですか？

先生：まず、気体を集めなければいけない。(①)を集める方法は二つあるんだけど、この実験では(④)で集めるよ。このとき、気体をメスシリンダーに直接集めれば、体積もはかれるよね。

ナツキ：なるほど。分かりました。

ナツキさんは、塩酸に入れるマグネシウムの重さを変えて、発生した気体の体積を調べました。そして、実験結果を表にまとめました。

マグネシウムの重さ(g)	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0
発生した気体の体積(L)	0.2	0.4	0.6	0.7	0.7

表

先生：実験の結果はどうなったかな？

ナツキ：はじめは、マグネシウムの重さと気体の体積が比例していたのですが……と中からは、マグネシウムを増やしても、発生する気体の体積が変わらなくなっているんです。

先生：それは、マグネシウムをある程度入れると、⑤塩酸がすべて反応してしまうからではないかな。

ナツキ：そうか！ 塩酸がなくなったから、それ以上気体が発生していないんですね。納得しました。

先生：難しい実験だったけど、よくがんばったね。今日の実験はこれで終わりだよ。

ナツキ：すごく楽しかったです。どうもありがとうございました。

問1 文中の (①) に入る気体の名前を答えなさい。

問2 文中の (②) に入る気体の性質としてもっともふさわしいものを次のア～エから選び、記号で答えなさい。

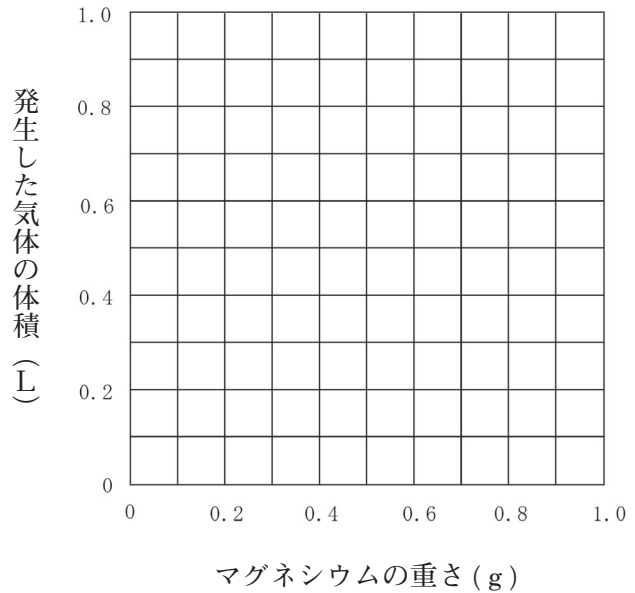
- ア ガスマッチの火を近づけると、「ポン」と音になって燃える
- イ 水でぬらした赤色リトマス紙を近づけると、青色になる
- ウ 火のついた線香^{せんこう}を差しこむと、線香がほのおをあげて激しく燃える
- エ 無色の石灰水に通すと、石灰水が白くにごる

問3 下線部③について、塩酸に入れたとき、(①) が発生しないものを次のア～オから二つ選び、記号で答えなさい。

- ア あえん板 イ 石灰石 ウ 銅片
- エ アルミホイル オ スチールウール

問4 文中の (④) に入る気体の集め方の名前を答えなさい。

問5 表について、マグネシウムの重さ (g) と発生した気体の体積 (L) の関係を表すグラフを解答用紙にかきなさい。



問6 下線部⑤について、塩酸がすべて反応してちょうどなくなるのは、マグネシウムの重さが何 g のときですか。

2

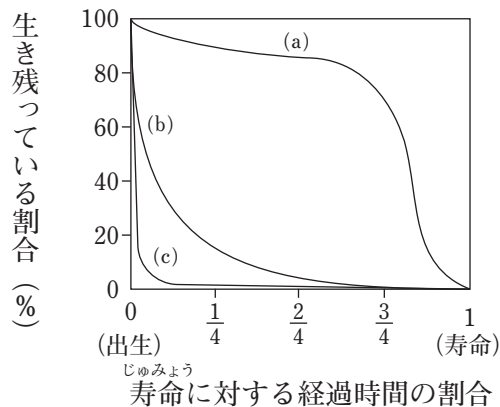
次の文章を読んで、後の問いに答えなさい。

わたしたちヒトのからだは、数十兆個もの細胞さいぼうが集まってできています。ミドリムシやゾウリムシなどの生き物を単細胞生物といますが、これらのように細胞1個でできている生き物と比べると、ヒトは多くの細胞が関係することで、食べ物の消化や筋肉を動かすなどの複雑なはたらきをたくさんもつことができます。

しかし、ヒトをはじめはたった1個の細胞から形作られていきます。この細胞を受精卵といい、父親のもつ精子と母親のもつ卵が受精することによってつくられます。その後、細胞分裂ぶんれつをくり返すことによって細胞の数を増やし、長い時間をかけてからだ形成されていきます。このとき、①たい児と母親はたいばんとへそのおでつながっていて、たがいにいろいろなものをやりとりしています。やがて、②母親の子宮の中でじゅうぶんに育つと、たい児が母体から生まれ出てきます。その後、母親から切りはなされたたい児は、しばらくの間母乳やミルクをもらって育ちます。

さて、ヒトのように親と似た姿で生まれてくるものを(③)といい、ほとんどのほ乳類がふくまれます。それに対して、魚、カエル、鳥、昆虫こんちゅうなどは卵で生まれてくるものが多く、これを(④)といいます。また、めずらしいものとして、グッピーなどは母体内で卵からふ化してある程度の大きさまで育ち、親と似た姿で生まれてきます。

動物によって、一度に生み出される子どもや卵の数が異なります。ほ乳類は、1～数匹ひきの子どもを生みますが、魚や昆虫のなかまはたくさんの卵を生むものが多く、一度に数万個の卵を生む魚もいます。下のグラフは、⑤生存曲線といい、生まれた子どもや卵が、その後の時間経過とともにどれだけ生き残るかを表したものです。グラフには(a)～(c)の三つのタイプの曲線がかかれていますが、それぞれ時期によって死亡率にちがいが見られます。



グラフ

問1 下線部①について、母親からたい児に送られるものを二つ答えなさい。

問2 下線部②について、生まれてくるたい児のおおよその身長と体重の組み合わせとしてみっともふさわしいものを次のア～エから選び、記号で答えなさい。

ア 身長：50cm 体重：6kg

イ 身長：80cm 体重：6kg

ウ 身長：50cm 体重：3kg

エ 身長：80cm 体重：3kg

問3 文中の (③) と (④) に入るもっともふさわしいことばをそれぞれ答えなさい。

問4 下線部⑤について、グラフの曲線 (c) を説明する文としてみっともふさわしいものを次のア～エから選び、記号で答えなさい。

ア 出生直後の死亡率が低いことが特ちょうで、子どもや卵を多く生む動物があてはまる。

イ 出生直後の死亡率が高いことが特ちょうで、子どもや卵を多く生む動物があてはまる。

ウ 出生直後の死亡率が低いことが特ちょうで、子どもや卵を少なく生む動物があてはまる。

エ 出生直後の死亡率が高いことが特ちょうで、子どもや卵を少なく生む動物があてはまる。

問5 グラフについて、ヒトの生存曲線としてふさわしいものを (a) ～ (c) から一つ選び、記号で答えなさい。

3 次の文章を読んで、後の問いに答えなさい。

タロウ君はビー玉で遊んでいたところ、おもしろいことに気がつきました。図 1 のように止まっているビー玉 B にビー玉 A をぶつけると、ビー玉 B がビー玉 A と同じ速さで動きだし、ビー玉 A は止まったのです。そこでビー玉の数を増やすとどうなるのかが気になり、プラスチック製のレールを使っていろいろな実験をしました。ただし、すべての実験は以下の条件を満たすものとします。

- 条件 1 すべてのビー玉の大きさと重さは同じものとする。
- 条件 2 レールとビー玉の間にまさつは生じないものとする。
- 条件 3 ビー玉は何かにはぶつからない限り、動き続けるものとする。
- 条件 4 図の二重線 (====) は水平面を表すものとする。

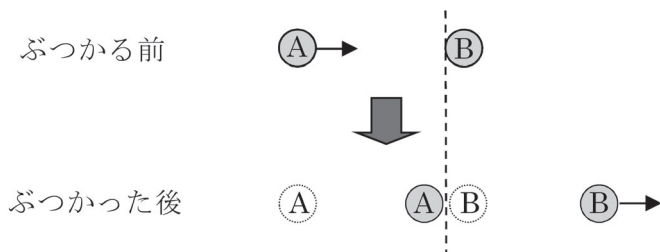


図 1

【実験 1】 図 2 のようにビー玉 A を高いところで置き、ビー玉 B・C を低いところに間をあけて置いた。ビー玉 A を静かにはなしてビー玉 B にぶつけると、図 3 のように、ビー玉 B が飛び出し、ビー玉 A は止まった。続いてビー玉 B がビー玉 C にぶつかる、ビー玉 C が飛び出し、ビー玉 B は止まった。

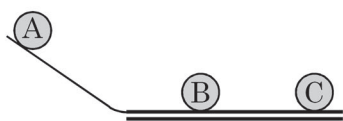


図 2

(横から見た図)

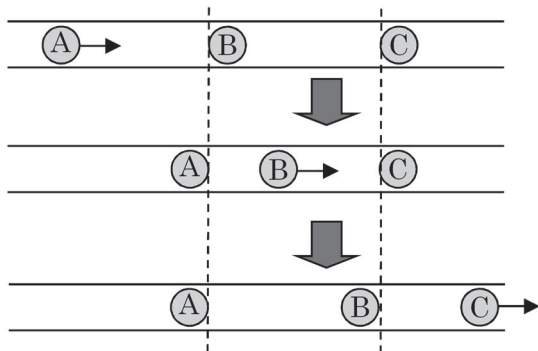


図 3

(上から見た図)

【実験 2】 図 4 のようにビー玉 A を高いところで置き、ビー玉 B・C を低いところにくっつけて置いた。ビー玉 A を静かにはなしてビー玉 B にぶつけると、図 5 のように、ビー玉 C だけが飛び出し、ビー玉 A は止まった。ビー玉 B は止まったままだった。

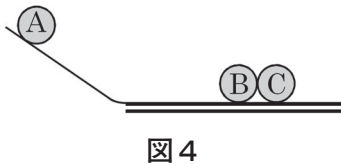


図 4

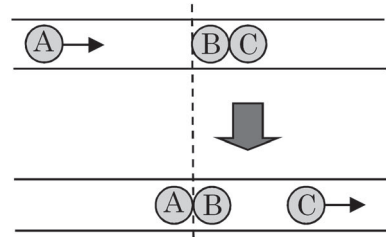


図 5

問 1 図 6 のようにビー玉 A を高いところに置き、静かにはなしました。ビー玉がぶつかった後に動き続けるビー玉を A～D からすべて選び、記号で答えなさい。



図 6

問 2 図 7 のように、ビー玉 A・B を高いところに間をあけて置き、同時に静かにはなしました。ビー玉がぶつかった後に動き続けるビー玉を A～F からすべて選び、記号で答えなさい。

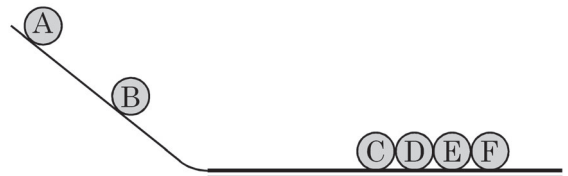
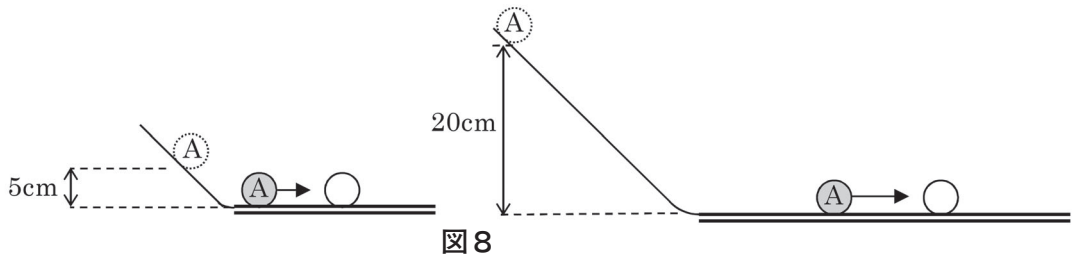
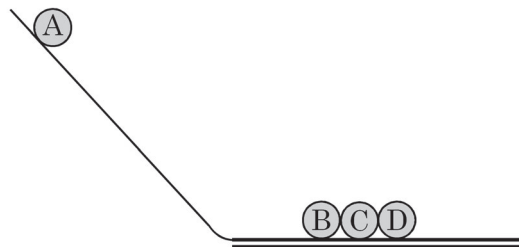


図 7

【実験3】 図8のように、ビー玉Aをはなす高さを変えて、ぶつかる直前の速さを測ったところ、高さを4倍にすると速さは2倍になった。



問3 図9のようにビー玉Aを【実験2】の4倍の高さに置いて、静かにはなしました。ビー玉がぶつかった後のようすとしてもっともふさわしいものを次のア～エから選び、記号で答えなさい。



- ア すべてのビー玉は止まったままである。
- イ ビー玉Cとビー玉Dが飛び出す。
- ウ ビー玉Dが【実験2】の2倍の速さで飛び出す。
- エ ビー玉Dが【実験2】と同じ速さで飛び出す。

【実験 4】 図 10 のようにビー玉 A をある高さから静かにはなしたところ、ビー玉 A が反対側のレールを上って、最初と同じ高さまで上がった。また、同じ高さを通過するときビー玉 A の速さを測ったところ、同じ速さであった。



図 10

問 4 図 11 のようにビー玉を置き、ビー玉 A を静かにはなしました。ビー玉 A がビー玉 B とぶつかる直前と同じ速さで右向きに動き出すビー玉を B～H からすべて選び、記号で答えなさい。

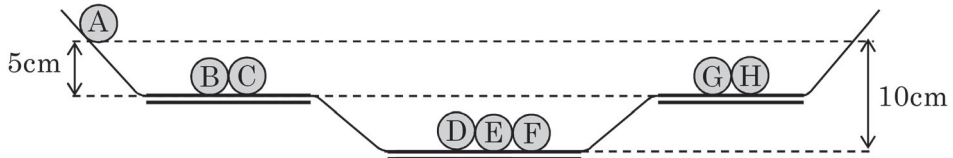


図 11

問 5 問 4 の実験の観察を続けたところ、ビー玉が左向きにぶつかり始めました。このとき、左向きにもっとも速く動き出すビー玉を A～H から一つ選び、記号で答えなさい。

解答用紙

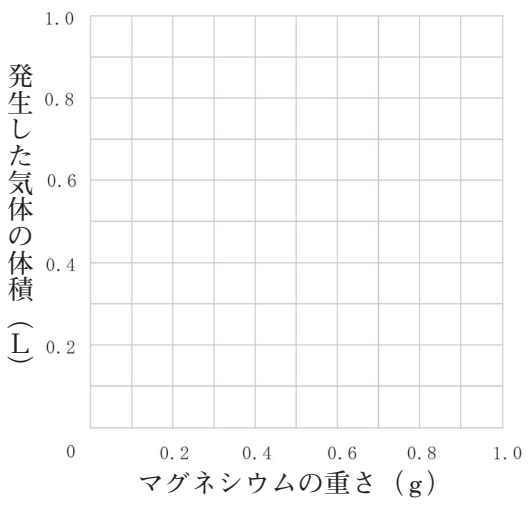
平成31年度

理科
東大・医進クラス
2月1日 PM

受験番号
座席番号

得点

1

問1		問2	
問3		問4	
問5		問6	g

2

問1			
問2	問3	③	④
問4		問5	

3

問1		問2	
問3		問4	
問5			

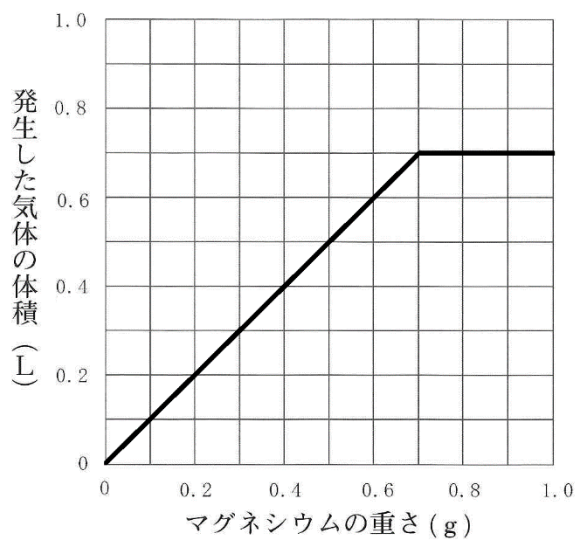
平成 31 年度 理科 東大医進 2 月 1 日 PM 模範解答

1

問 1 水素 問 2 ア 問 3 イ・ウ(順不同)

問 4 水上置かん法 (各3点)

問 5



(5点)

問 6 0.7 g

(3点)

2

問 1 養分・酸素(順不同) 問 2 ウ

問 3 ③ たい生・④ 卵生(③④完答) 問 4 イ 問 5 a

(各3点)

3

問 1 D 問 2 E・F(順不同) 問 3 ウ

問 4 C・H(順不同) 問 5 C (各3点)