

2024 年度
市川中学校 第 1 回 入学試験問題

理 科

40分 100点満点

2024 年 1 月 20 日^{じっし}実施

^{じこ}【注意事項】

1. ^{かんとく}監督者の指示に従い、本冊子より解答用紙を取り出し、冊子を閉じた後、試験開始のチャイムが鳴るまで、この中を開いて見ないこと。
2. 取り出した解答用紙に受験番号シールを^は貼り、裏返しの状態にした後、解答用紙の上に問題冊子を置くこと。
3. 試験開始後、解答用紙に受験番号、氏名を記入すること。
4. 試験^{しゅうりょう}終了のチャイムが鳴ったらすぐに筆記用具を置き、解答用紙を裏返しの状態にすること。
5. チャイムが鳴っている間に記入した解答は、無効にすることがある。
6. 問題冊子は各自で持ち帰り、解答用紙は必ず提出すること。
7. 答えはすべて [解答らん] に書き入れること。
8. 解答の際には、句読点や記号は1字と数えること。
9. コンパス・定規は使用しないこと。
10. 円周率は3.14とする。
11. 計算問題の答えは、整数または小数で答え、割り切れない場合は小数第2位を四捨五入して、小数第1位まで答えること。
12. 計算などは、問題用紙の余白にかくこと。

1 次の会話文を読み、あとの問いに答えなさい。

[先生] 今日は豆電球、スイッチ、電池を用いて回路をつくり、豆電球の明るさを比較してみよう。必要なものは、同じ種類のものを十分に用意してあるから遠慮なく使っていよ。

[生徒] それは楽しみです。それでは、まずは単純な回路(図1)をつくってみます。

[先生] スイッチを入れると確かに豆電球はつくね。それでは、電池をもう1つ増やした①このような回路はどうか。

[生徒] 豆電球の明るさは変わりませんね。電池を2つに増やしたのに残念です。

[先生] 確かに明るさは変化していないが、何も変わっていないわけではないよ。

あ。

[生徒] リモコンに電池を2本入れる場合もそれが理由なのですね。

[先生] いいや、リモコンに入っている電池は違うつなぎ方をしているよ。

い ことからすぐに確かめられるね。

次に、電池の数を1つにして、豆電球の数を2つにしてみよう。

[生徒] 2つの回路ができました。豆電球を並列に接続した回路(図2)は豆電球の明るさが変化していないのに対して、豆電球を直列に接続した回路(図3)では、豆電球の明るさは2つとも暗くなりました。

[先生] そうですね。豆電球のつなぎ方で明るさが変わる場合もあるのです。それでは、複雑な回路(図4)をつくってみよう。

[生徒] できました。

[先生] 正しくつなげることができたね。それでは、スイッチ1だけを入れてみよう。

[生徒] ②つかない豆電球もありますね。

[先生] それでは、スイッチ2も入れてみよう。

[生徒] 豆電球は全部つきましたが、③明るさは等しくありませんね。

[先生] ④スイッチ3も入れるとどうなるかな。

[生徒] 明るさに変化がある電球と変化がない電球がありました。

[先生] ところで、豆電球を手にとってよく観察してごらん。ガラス球の中も回路のように金属線がつながっているのがわかるかな。

[生徒] はい。フィラメントはばねのような形になっていますね。

[先生] よく観察できたね。フィラメントは2000℃から3000℃まで高温になって光を放っているんだよ。だから、⑤ばねのような形にしておく都合がいいんだ。

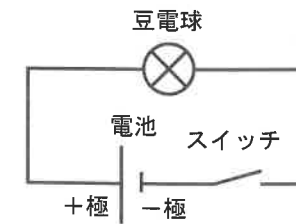


図1

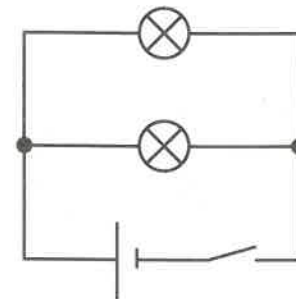


図2

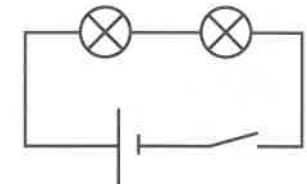


図3

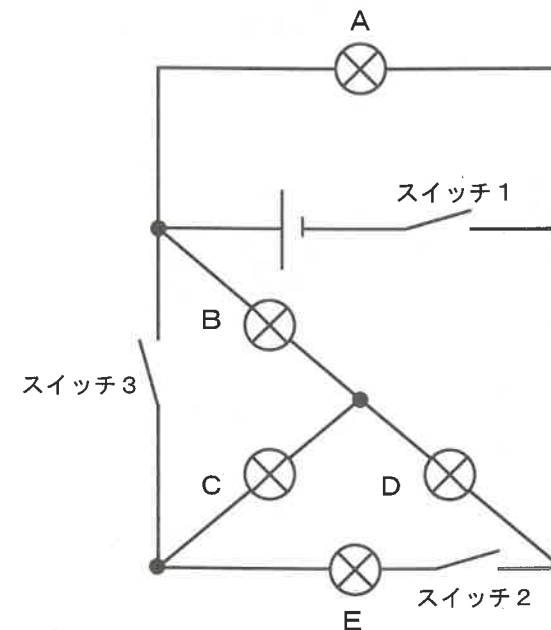
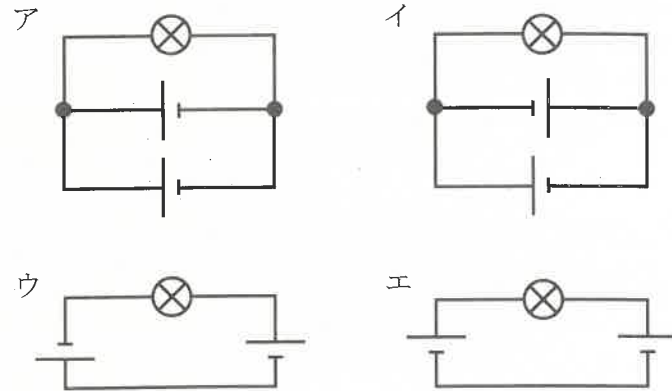


図4

(1) 下線部①の「このような回路」はどれですか。



(2) あ に入れることができる文はどれですか。すべて選びなさい。

- ア 電池が長持ちするよ
- イ 電池が長持ちしなくなるよ
- ウ 豆電球の点灯時間が長くなるよ
- エ 豆電球の点灯時間が短くなるよ
- オ 豆電球に流れる電流が大きくなるよ
- カ 豆電球に流れる電流が小さくなるよ

(3) い には、ある操作をすると、ある結果が得られるという内容が入ります。

い に入る内容を答えなさい。

(4) 下線部②について、つかない豆電球は図4のA～Eのどれですか。すべて選びなさい。

(5) 下線部③について、2番目に明るい豆電球は図4のA～Eのどれですか。

(6) 下線部④について、スイッチ3を入れることで、電流の流れる向きが変わる豆電球は図4のA～Eのどれですか。

(7) 下線部④について、図4のA～Eのうち、同じ明るさになる豆電球の組み合わせはどれですか。すべて答えなさい。ただし、組み合わせは次の[解答例]のように表しなさい。

[解答例]

- A・Bが同じ明るさの場合 → (AB)
 A・B・Cが同じ明るさで、D・Eが同じ明るさの場合 → (ABC), (DE)

(8) 下線部⑤について、ばねのような形にすることで都合がいい理由はどれですか。

- ア 電流を流しにくくすることができるから。
- イ 電流を流しやすくすることができるから。
- ウ フィラメントからでる光がいろいろな方向に向かうから。
- エ 熱によるフィラメントの変形をやわらげるから。

2 ある濃さの塩酸Aや水酸化ナトリウム水溶液Bをアルミニウムと反応させ、気体の発生量を調べる実験を行いました。

【実験1】

図1のような装置を用いて、AまたはBそれぞれ 100cm³ と、いろいろな重さのアルミニウムを反応させたところ、発生した気体の体積は表1のような結果になった。

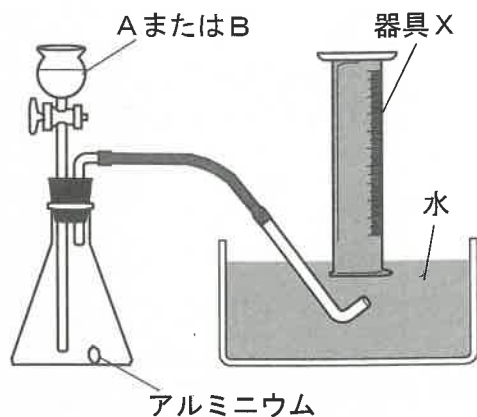


図1

表1

アルミニウムの重さ (g)	0.05	0.1	0.2	0.3	0.4
A 100cm ³ から発生した気体の体積 (cm ³)	60	120	120	120	120
B 100cm ³ から発生した気体の体積 (cm ³)	60	120	240	360	360

【実験2】

AとBを混ぜて、溶液 a~e をつくった。それらの溶液を用いて、図1の装置で 0.2 g のアルミニウムと反応させた。混ぜたA、Bの体積と発生した気体の体積を表2にまとめた。

表2

	a	b	c	d	e
A (cm ³)	0	25	50	75	100
B (cm ³)	100	75	50	25	0
気体の体積 (cm ³)	240	①	0	②	120

(1) 【実験1】、【実験2】で発生した気体はすべて同じ気体でした。その気体は何ですか。

(2) 発生した気体を集めた器具Xの名称は何ですか。

(3) 図1の装置では、発生した気体だけでなく三角フラスコ内の空気も一緒に集めてしまいますが、気体の発生量を調べる上で問題ありません。その理由は何ですか。

(4) 気体の発生が止まって、気体の体積を測定するときには、図2のように水面をそろえました。図3や図4のように測定すると、気体の体積は図2のときと比べてどうなりますか。組み合わせとして正しいものを選びなさい。ただし、図3や図4の体積が正しく表示されているとはかぎりません。

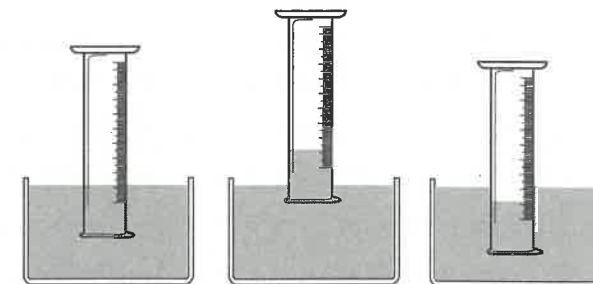


図2

図3

図4

	図3	図4
ア	小さくなる	小さくなる
イ	小さくなる	大きくなる
ウ	変わらない	変わらない
エ	大きくなる	小さくなる
オ	大きくなる	大きくなる

(5) 【実験1】で 0.3 g のアルミニウムを入れたとき、気体が発生し終わった後の状態はどうなっていますか。

ア A、Bともにアルミニウムが残っている。

イ A、Bともにアルミニウムが残っていない。

ウ Aにはアルミニウムが残っているが、Bには残っていない。

エ Bにはアルミニウムが残っているが、Aには残っていない。

(6) 表2の①、②に入る数値として、最も近いものはどれですか。

ア 0 イ 30 ウ 60 エ 120

オ 180 カ 240 キ 300 ク 360

(7) 【実験2】で、アルミニウムを入れる前に水を蒸発させたとき、2種類の結晶が出てくる溶液は表2の a~e のどれですか。

3 ある地域を流れるA川とB川で、れきの種類と大きさを調べ、結果を表1にまとめました。図1はA川とB川の位置と、調査をした地点Oから地点Tの位置を示しています。図1の1マスは100mです。A川やB川の調査で見られたれきのうち、石灰岩とチャートは主に生物の遺骸が固まってできた岩石です。玄武岩や花崗岩は火山の近くでマグマが冷え固まってできた岩石です。調査の結果、チャートに対する泥岩の割合はB川の方が大きいことがわかりました。

図2は図1の地形をX、Yで切った模式断面図です。表2は地点Oから地点Tの各地点の標高です。地点Sと地点Tでは、10万年前に川によって運ばれたと考えられる、れきの地層が地表から10m下に見つかりました。なお、海水面の高さは10万年前と現在とで変わらないものとします。

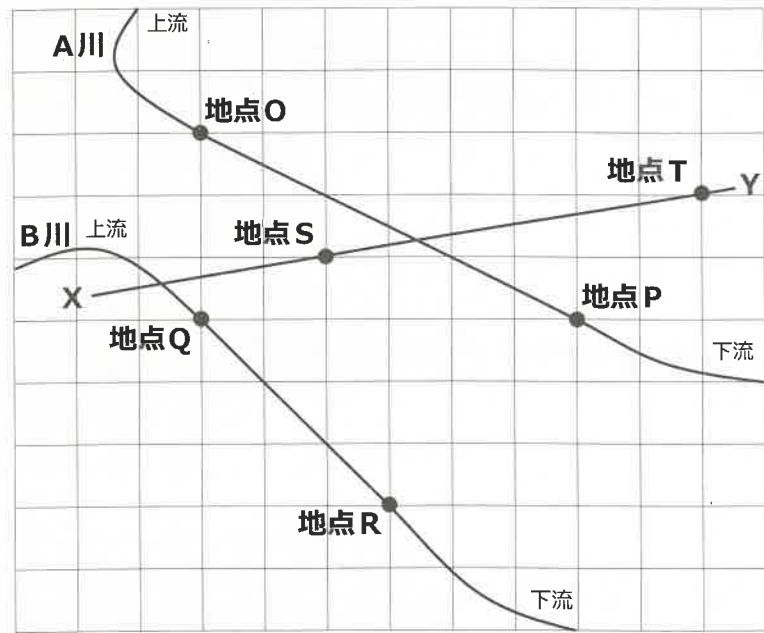


図1

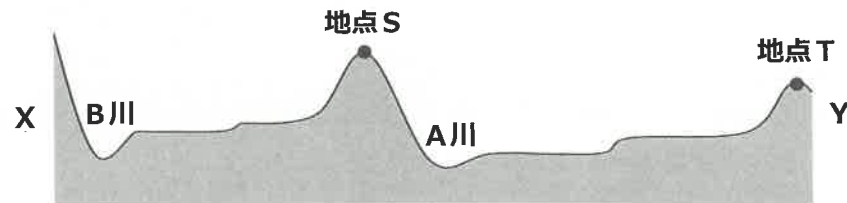


図2

表1

れきの割合 (%)	①	②	③	④	地点S	地点T
砂岩	78	68	75	83	87	87
泥岩	10	12	9	8		
石灰岩	7			5		
チャート	5	4	3	4		
玄武岩		11	8		13	13
花崗岩		5	5			
れきの平均の大きさ (cm)	5	5	10	15	10	2

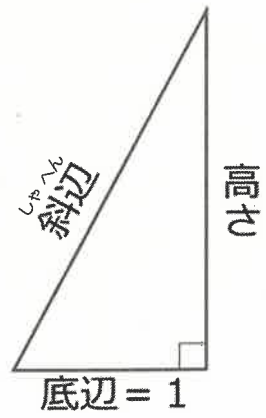
表2

地点	O	P	Q	R	S	T
標高 (m)	35.0	31.7	52.2	48.0	183.4	146.8

- (1) 川が運んできた石や砂を積もらせるはたらきは何といいますか。
- (2) 川の流れがどのような状態になると運ばれた石や砂は積もりはじめますか。
- (3) 図1の地点Oから地点Rと、表1の①から④との組み合わせを示したものはどれですか。

	地点O	地点P	地点Q	地点R
ア	①	③	②	④
イ	①	④	②	③
ウ	②	③	①	④
エ	②	④	①	③
オ	③	①	④	②
カ	③	②	④	①
キ	④	①	③	②
ク	④	②	③	①

- (4) A川の地点OとB川の地点Qからそれぞれ下流に向かって進んだとき、標高が1 m変わるのはどちらが先で、川沿いに何m進んだときですか。図3を参考に答えなさい。



		底辺の長さを1としたときの 斜辺の長さ
高さ	1	1.4
	2	2.2
	3	3.2
	4	4.1
	5	5.1
	6	6.1

図3

- (5) 地点Sの土地が隆起する速度は、10年あたり何cmですか。ただし、この岩石の地層の厚さは考えないものとします。
- (6) 地点Sや地点Tの地層中に玄武岩が見られるのはなぜですか。20字以内で説明しなさい。

余白
(切り離さないこと)

4 新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) は、①新型コロナウイルス (SARS-CoV-2) による感染症です。ウイルスによる感染症はウイルスが体内で増殖することで発症します。ウイルスは、ヒトなどの細胞や細菌に侵入して、侵入した細胞や細菌に複製 (コピー) を「作らせて」増殖します。

新型コロナウイルスが感染しているかどうかは、抗原検査やPCR検査という方法を使って、新型コロナウイルスが体内に「いるか、いないか」で判断します。

新型コロナウイルスの主な感染経路は、飛沫感染、接触感染、空気感染です。これらへの対策として「マスクをつける」、「アルコールで手指やドアノブなどを消毒する」、「換気をする」などが行われてきました。

※抗原：ウイルスがもつ特有のタンパク質

(1) 下線部①について、図1は5種類の生物および細胞を大きさ順に並べたものです。新型コロナウイルスは、図1のア～カのどの範囲に入りますか。

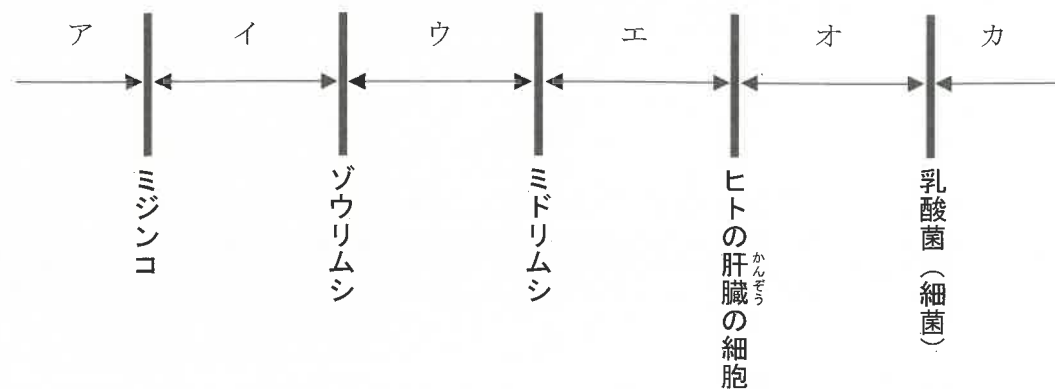


図1

(2) 下線部②について、PCR検査で用いられるポリメラーゼ連鎖反応法 (PCR法) は、目的とする核酸を多量に増幅する方法です。PCR法1回の反応で、目的の核酸を2倍に増幅することができます。この反応を10回繰り返すと、目的の核酸は理論上何倍に増幅されますか。最も近い数値を選びなさい。

※核酸：形や性質を決定するための情報を含む物質

- ア 10
- イ 20
- ウ 100
- エ 500
- オ 1000

図2のように、ウイルスには「エンベロープウイルス」と「ノンエンベロープウイルス」という構造の異なる2種類が存在します。一般に、③アルコール消毒は、「エンベロープウイルス」の不活化 (感染力がなくなる) には有効であるが、「ノンエンベロープウイルス」には効果が薄いといわれています。

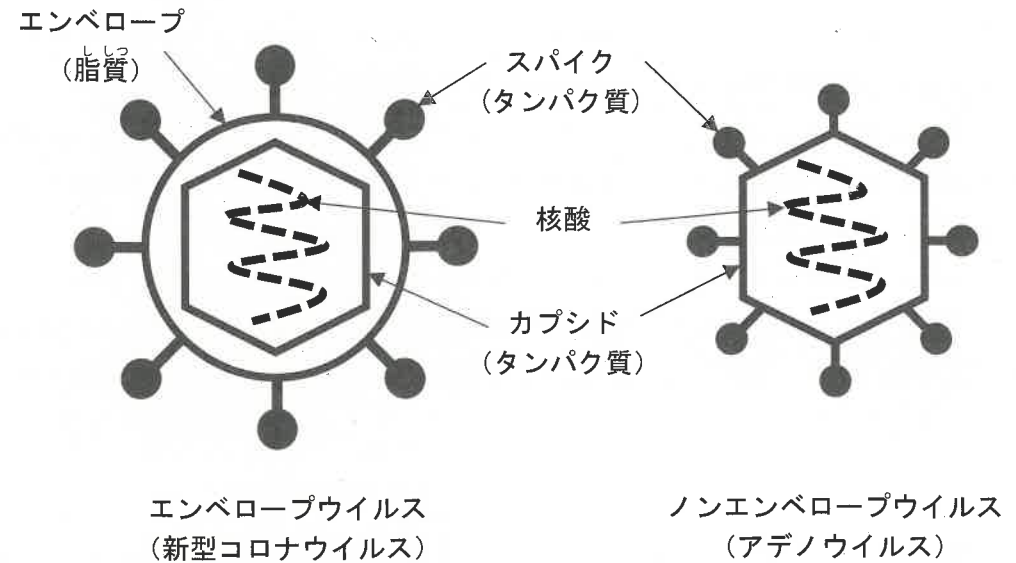


図2

(3) 下線部③について、アルコールはウイルスに対してどのように作用しますか。

ただし、スパイクとは、ウイルスが細胞に感染する際に必要な構造です。

- ア スパイクを壊す
- イ エンベロープを壊す
- ウ 核酸を壊す
- エ カプシドを壊す
- オ ウイルス全体を包む

抗原検査は、抗体というタンパク質を用いて、検体（唾液等）に含まれる抗原の有無を確認します。図3のように、抗体は可変部と定常部の2つの部位からなり、定常部はすべての抗体で同じ構造をしています。抗体内の2か所の可変部は同一の構造をもっていますが、抗体ごとに構造が異なり、可変部の構造によって特定のタンパク質とのみ結合することができます。

抗原検査の結果は図4のように、コントロールライン（C）とテストライン（T）の2か所の判定線のパターンによって判断しています。コントロールラインは検査が有効かどうかを判定し、テストラインは陽性か陰性かを判定します。

図5は抗原検査の様子を示しています。まず、検体内のほとんどの抗原は標識抗体と結合します。標識抗体には着色粒子がついています。次に、抗原と結合した標識抗体は図の左側から右側に移動し、テストラインにたどり着きます。テストライン上には捕捉抗体Tが存在していて、標識抗体と結合している抗原に結合します。そして、テストラインで結合しなかった標識抗体はコントロールライン上の捕捉抗体Cと結合します。ライン上で結合した標識抗体の量が多くなると着色粒子も多くなり、判定線が見えるようになります。

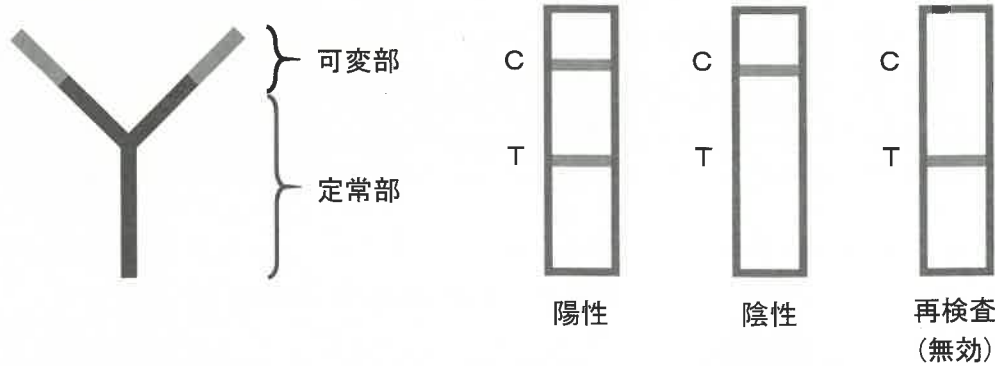


図3

図4

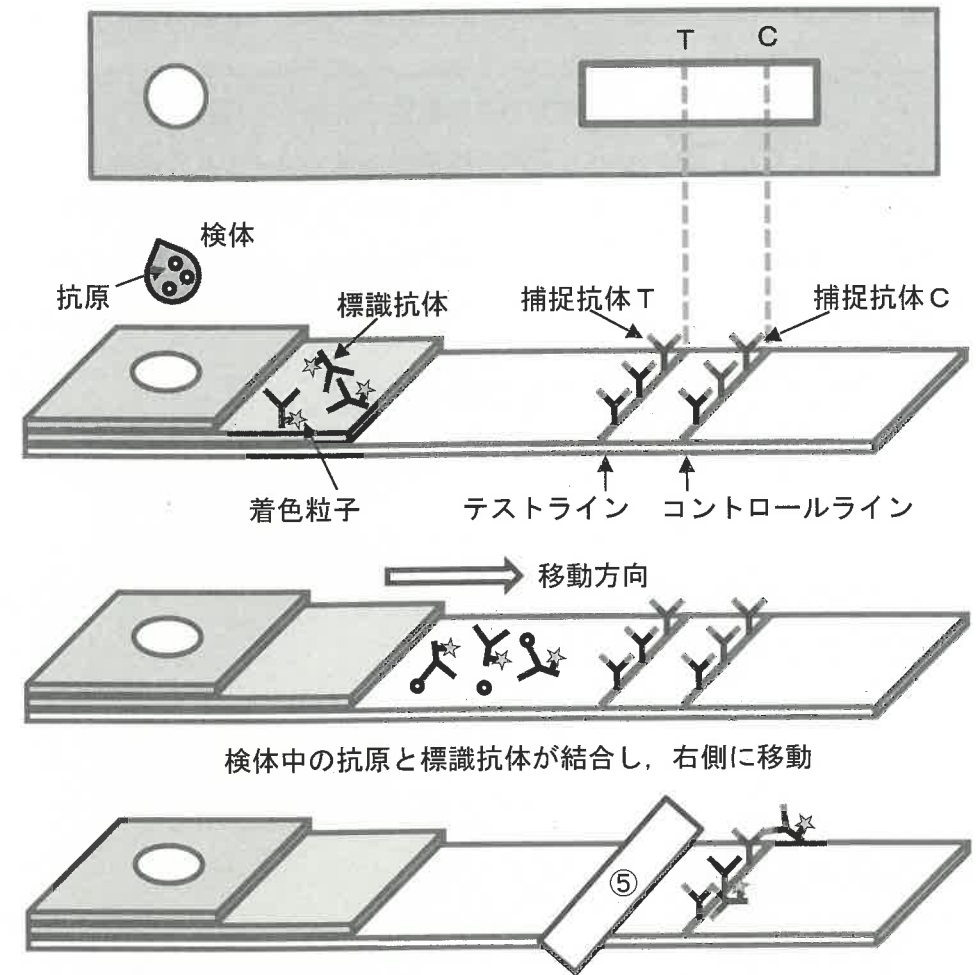


図5

(4) 抗原検査で陽性の場合、図5のテストライン⑤では標識抗体・着色粒子および抗原はどのような状態で捕捉抗体Tと結合していますか。



(5) 抗原検査では、新型コロナウイルスが感染しているにもかかわらず、陰性と判断される「偽陰性」という結果が出る場合があります。この原因は何ですか。ただし、検体の取り方には問題がなかったものとします。

(6) 新型コロナウイルス感染症の位置づけが2023年5月に「5類感染症」になって以降、新型コロナウイルス感染症だけでなく、インフルエンザ、ヘルパンギーナ、RSウイルス感染症といった、例年夏や冬に感染が増加する感染症が、同年6月に同時に増加しました。2023年6月以降の感染者の多くは、これらの感染症にこれまで感染したことがなかったり、抵抗力が低かったりする乳幼児や小学生でした。これらの感染症に対して、新たに抵抗力をつけることや、抵抗力を高めるために、どのようなことが対策として考えられますか。

問題は、これで終わりです。

訂 正 版

訂正部分 P.9 3 (5)

訂正部分

(5) 地点Sで見られる地層のれきが10万年前は海水面から50mの高さにあったとすると、地点Sの土地が隆起する速度は、10年あたり何cmですか。ただし、このれきの地層の厚さは考えないものとします。

↓ここにシールを貼ってください↓

理科 L1

受験番号 ()
氏名 ()

--

[解答らん]

1

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

2

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

3

(1)	(2)						
(3)	(4)	川	m	(5)			cm
(6)							

4

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