

# 2012年度 入学試験問題 理科

- ② 1. 語句で答える問いについて、漢字で書くべき用語は必ず漢字で書くこと。  
2. 単位をつけて答える問いについては、正しく単位をつけること。

1 次の実験1～4について、(1)～(7)の各問いに答えよ。

## 【実験1】

図1のように、炭酸水素ナトリウムを試験管に入れ、加熱した。発生した気体Aを集気びんに集め、その中に、火のついたロウソクを入れると、ロウソクの火が消えた。

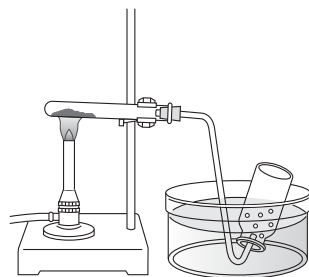


図1

## 【実験2】

図2のように、塩化アンモニウムと水酸化カルシウムを混ぜたものを、試験管に入れ加熱した。刺激臭の気体Bが発生し、それを別の試験管に集めた。さらに、水でぬらした赤色と青色のリトマス紙をそれぞれ近づけて色の変化を観察した。

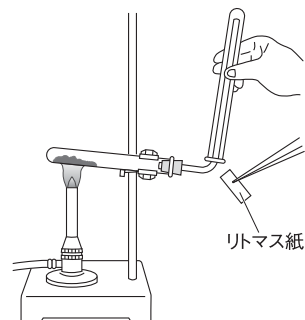


図2

## 【実験3】

図3のように、三角フラスコに二酸化マンガンを入れて、過酸化水素を加えた。発生した気体Cを、集気びんに集めた。さらに、集めた気体Cのなかに、火のついた木炭を入れると、激しく燃えて、灰が残った。

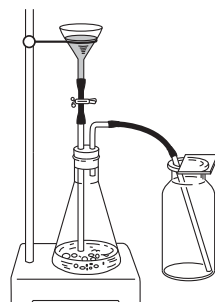


図3

## 【実験4】

気体A、B、Cがそれぞれ入った試験管から、図4のように水をあらかじめ入れた注射器を使って気体を吸い込み、よく振り、ピストンの動きを観察した。

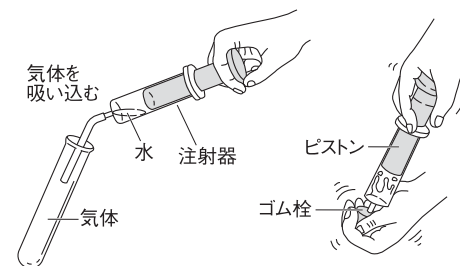


図4

- (1) 実験1で試験管の口を、その底よりもわずかに下げる理由を簡単に説明せよ。
- (2) 実験1のような気体の集め方を何というか。
- (3) 実験2で変色したリトマス紙は何色から何色に変化したか。
- (4) 実験2で発生した気体Bは何か。その名称と化学式を答えよ。
- (5) 実験2のように、試験管を立てて気体を捕集する理由を次のア～カから1つ選び、記号で答えよ。

- ア. 気体Bは水によく溶け、空気より重たいから。
- イ. 気体Bは水にあまり溶けず、空気より重たいから。
- ウ. 気体Bは水によく溶け、空気より軽いから。
- エ. 気体Bは水にあまり溶けず、空気より軽いから。
- オ. 気体Bは反応性が高く、危険であるから。
- カ. 気体Bは刺激臭があり、周囲に臭いが拡散するから。

- (6) **実験3**で発生した気体Cを得るため、次のア～オの実験を行った。気体Cが発生するものを1つ選び、記号で答えよ。

- ア. 亜鉛にうすい塩酸を加える。
- イ. 酸性洗剤に卵の殻を入れる。
- ウ. オキシドールにレバーを加える。
- エ. ベーキングパウダーに酢を加える。
- オ. 硫黄を空気中で燃やす。

- (7) **実験4**を行った結果、気体A、B、Cにおいて、ピストンの動きとして正しい組み合わせを次のア～カから1つ選び、記号で答えよ。

	A	B	C
ア	強く吸い込まれる	吸い込まれる	動かない
イ	強く吸い込まれる	動かない	吸い込まれる
ウ	吸い込まれる	強く吸い込まれる	動かない
エ	吸い込まれる	動かない	強く吸い込まれる
オ	動かない	強く吸い込まれる	吸い込まれる
カ	動かない	吸い込まれる	強く吸い込まれる

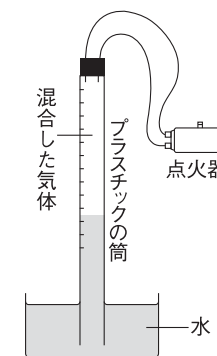
- 2** 次の実験について、(1)～(5)の各問いに答えよ。

**【実験】**

水素と酸素を混ぜた混合気体の中で、電気火花を飛ばすと、水素と酸素が化合して水ができる。図のような装置で、水素と酸素の混合比を変えて混合した気体に、点火器で点火し、水の合成実験を行った。表は、A～Fのそれぞれの実験に使用した水素と酸素の体積および反応後に残った気体の体積を示した。

実験は京都橘高等学校の実験室で行った（20℃、1気圧）。このとき、水素と酸素の密度はそれぞれ0.082g/L、1.3g/Lとし、反応で生成した水はすべて液体とする。

	A	B	C	D	E	F
水素 (cm <sup>3</sup> )	30	40	60	80	100	110
酸素 (cm <sup>3</sup> )	(a)	80	30	40	30	20
反応後に残った気体	75	60	(b)	0	40	70



- (1) 下線部の反応を化学反応式で記せ。
- (2) 実験の結果から判断して、化合する水素と酸素の体積比を最も簡単な整数比で表せ。
- (3) 表の(a)、(b)に当てはまる数値を書け。
- (4) 実験Eのときにできた水の質量は何gか。答えは小数第3位まで求めよ。
- (5) 水素110cm<sup>3</sup>、酸素20cm<sup>3</sup>入れた後、誤って空気が20cm<sup>3</sup>混入してしまった。反応後に残る気体の体積が68cm<sup>3</sup>になるためには、酸素を何cm<sup>3</sup>追加し、点火しなければならないか。空気は酸素と窒素の混合気体で、その体積の割合はそれぞれ酸素20%、窒素80%とする。

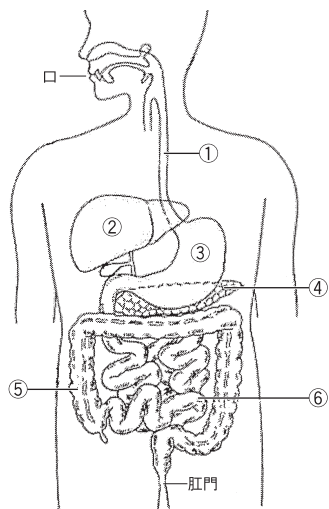
3 朝食で食べたものについて書かれた以下の文を読み、次の(1)~(12)の各問いに答えよ。

今日の朝食は、ごはんとサケの切り身と納豆でした。ごはん（米）はイネの種子からできています。また、サケの身が赤いのは、赤いエビやカニなどを食べるからで、納豆は細菌類のはたらきによって大豆からつくられます。

- (1) イネにあてはまるものを次の **ア** ~ **オ** からすべて選び、記号で答えよ。
- ア**. 子房がある。  
**イ**. 雌花と雄花がある。  
**ウ**. 根はひげ根である。  
**エ**. 葉脈は網状脈である。  
**オ**. 胚乳に栄養をたくわえている。
- (2) 分類上、イネに最も近い植物を次の **ア** ~ **オ** から1つ選び、記号で答えよ。
- ア**. アサガオ    **イ**. ヒマワリ    **ウ**. スギ    **エ**. エンドウ    **オ**. トウモロコシ
- (3) イネの受精について正しいものを次の **ア** ~ **オ** からすべて選び、記号で答えよ。
- ア**. 花粉は虫によって運ばれる。  
**イ**. 花粉は風によって運ばれる。  
**ウ**. 精子と卵が合体して受精卵になる。  
**エ**. 花粉が胚珠に直接つく。  
**オ**. 受精卵はやがて胚になる。
- (4) 茶わん一杯のご飯に含まれるデンプンが50 gであるとき、このデンプンをイネが光合成でつくるのに必要な空気の体積は何Lか。ただし、100 gのデンプンをつくるのに90 Lの二酸化炭素が必要である。また、空気中に含まれる二酸化炭素の体積は、空気の体積の0.03 %とする。
- (5) デンプンは植物体内で、①夜間にどんな物質になって運ばれるか。  
また、②その物質の通り道を何というか。
- (6) サケの身の部分は何か。もっとも適当なものを次の **ア** ~ **オ** から1つ選び、記号で答えよ。
- ア**. 脂肪    **イ**. 筋肉    **ウ**. 皮膚    **エ**. 内臓    **オ**. 血液
- (7) サケが食べるエビやカニなどについて正しいものを次の **ア** ~ **オ** からすべて選び、記号で答えよ。
- ア**. サケとえさとなるエビやカニをくらべると、サケのほうが数が多い。  
**イ**. エビやカニが大量に増えて海が赤くなることを赤潮と呼ぶ。  
**ウ**. エビやカニが減るとそれをえさとしているサケが減り、エビやカニが食べるプランクトンは増える。  
**エ**. エビやカニが増えるとそれをえさとしているサケが増え、エビやカニが食べるプランクトンも増える。  
**オ**. エビやカニは消費者に分類される。
- (8) 納豆をつくる細菌類について正しいものを次の **ア** ~ **オ** からすべて選び、記号で答えよ。
- ア**. 有機物を無機物に分解する。  
**イ**. 光合成をおこなう。  
**ウ**. 呼吸をする。  
**エ**. カビやキノコも細菌類である。  
**オ**. 有性生殖をおこなう。

- (9) 右の図は、食べた栄養分が消化や吸収されることに関係のある部分をかいたものである。図の②～④の名称の正しい組み合わせを次のア～カから1つ選び、記号で答えよ。

	②	③	④
ア	肝臓	すい臓	胃
イ	肝臓	胃	すい臓
ウ	すい臓	胃	肝臓
エ	すい臓	肝臓	胃
オ	胃	肝臓	すい臓
カ	胃	すい臓	肝臓



- (10) 消化酵素を含んだ消化液を出す器官を図の①～⑥からすべて選び、番号で答えよ。
- (11) 図の①～⑥のうち食べたものが通らない部分をすべて選び、番号で答えよ。
- (12) 米、サケに最も多く含まれる栄養分の説明として正しいものを次のア～オからそれぞれ1つずつ選び、記号で答えよ。
- ア. 油やバターに多く含まれ、エネルギーのもとになる。
- イ. からだの主成分であり、肉などに多く含まれる。
- ウ. 野菜などに多く含まれ、からだの調子を整える。
- エ. 人が運動するときのエネルギーとして使われ、いもに多く含まれる。
- オ. 大腸で多く吸収される。

- 4 力学台車（以下、台車という）の運動に関して、実験1～2を行った。(1)～(3)の各問いに答えよ。なお、まさつや空気抵抗はないものとする。

【実験1】

図1は、1秒間に60打点する記録タイマーを用いて、斜面A上と、Aとなめらかにつながる床上を運動するようすを示したものである。次の表は、台車の運動を記録した

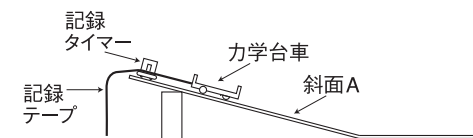


図1

テープを6打点毎に区切り、区間1～7の長さを測定した結果を示したものである。

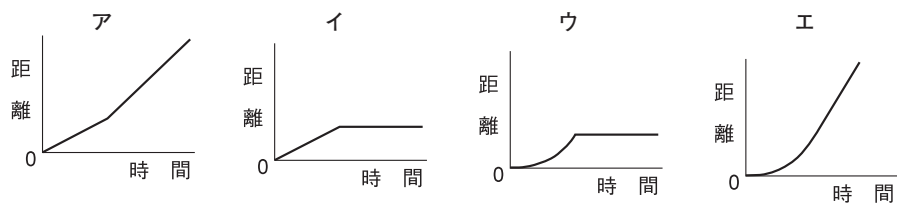
区間	1	2	3	4	5	6	7
長さ[cm]	2.0	4.5	7.0	9.5	12.0	12.0	12.0

- (1) 区間2について、台車の平均の速さは何cm/秒か。
- (2) 各区間の記録テープはどのように区切れればよいか。解答欄に示した記録テープの適切な場所に、縦に直線を引け。ただし、解答欄の点線が注目する区間のはじまりの位置とする。
- (3) 台車が斜面Aを移動した距離は何cmか。
- (4) 区間1～4の、紙テープの長さの変化からわかることについて、誤っているものを次のア～エから1つ選び、記号で答えよ。
- ア. 台車の速さがだんだん大きくなった。
- イ. 台車の移動距離がだんだん大きくなった。
- ウ. 台車にはたらく重力がだんだん大きくなった。
- エ. 台車のもつ運動エネルギーがだんだん大きくなった。
- (5) 区間5～7で台車が行う運動を特に何というか。

(6) 区間5～7で台車にはたらく力について、正しいものを次のア～エから1つ選び、記号で答えよ。

- ア. 台車の進行方向に、一定の大きさの力がはたらいている。
- イ. 台車の進行方向の逆向きに、一定の大きさの力がはたらいている。
- ウ. 台車には、上向きと下向きに同じ力がはたらいている。
- エ. 台車には何も力がはたらいていない。

(7) 区間1～7について、台車の移動距離と時間との関係を示すグラフについて、最も適切なものをア～エから1つ選び、記号で答えよ。



**【実験2】**

図2のように水平面と斜面Bとをなめらかにつなぎ、斜面Aに台車を置いて静かに放すと、放したのと同じ高さに達したところで静止した。次に、台車と同じ質量の、直方体のおもりをのせて運動させた。

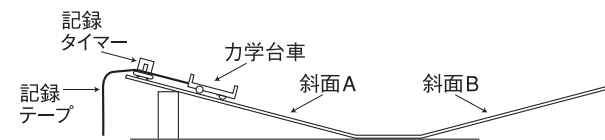


図2

(8) おもりを乗せていない場合に比べて、おもりをのせて運動させた結果として、正しいものを次のア～カから1つ選び、記号で答えよ。

- ア. 台車が水平面でもつ運動エネルギーが大きくなり、斜面Bをはじめの位置と同じ高さまでのぼった。
- イ. 台車が水平面でもつ運動エネルギーが大きくなり、斜面Bをはじめの2倍の高さまでのぼった。
- ウ. 台車が水平面でもつ運動エネルギーは変わらず、斜面Bをはじめの位置と同じ高さまでのぼった。
- エ. 台車が水平面でもつ運動エネルギーは変わらず、斜面Bをはじめの2倍の高さまでのぼった。
- オ. 台車が水平面でもつ運動エネルギーが小さくなり、斜面Bをはじめの同じ高さまでのぼった。
- カ. 台車が水平面でもつ運動エネルギーが小さくなり、斜面Bをはじめの半分の高さまでのぼった。

(9) 位置エネルギーを変換することによる発電方法として、最も適切なものを次のア～オから1つ選び、記号で答えよ。

- ア. 火力発電    イ. 原子力発電    ウ. 水力発電    エ. 風力発電    オ. 地熱発電

図3は、**実験2**について、水平面を運動している台車のようすを表したものである。このとき、床、台車、おもりのそれぞれには、①～⑥の合わせて6つの力がはたらいている。

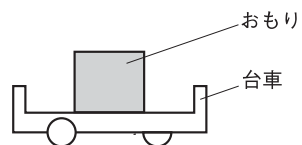


図3

- |              |              |
|--------------|--------------|
| ① おもりが台車を押す力 | ② 台車がおもりを押す力 |
| ③ 台車が床を押す力   | ④ 床が台車を押す力   |
| ⑤ 地球がおもりを引く力 | ⑥ 地球が台車を引く力  |

(10) ①の反作用である力、および①と同じ向き・同じ大きさの力の組み合わせとして正しいものを次の **ア** ～ **カ** から1つ選び、記号で答えよ。

	反作用	同じ向き・大きさ
<b>ア</b>	②	③
<b>イ</b>	②	⑤
<b>ウ</b>	③	②
<b>エ</b>	③	⑤
<b>オ</b>	⑤	②
<b>カ</b>	⑤	③

(11) ①～⑥の力のうち、つり合いの関係にある3力の正しい組み合わせを次の **ア** ～ **オ** から1つ選び、記号で答えよ。

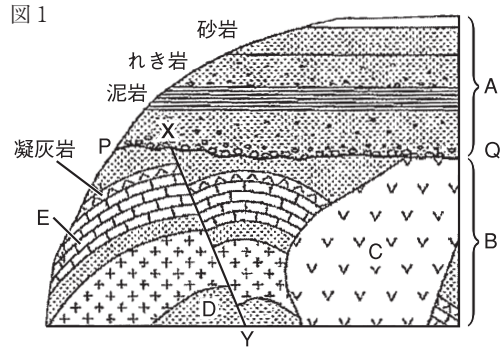
- ア**. ①と②と⑤    **イ**. ①と③と⑤    **ウ**. ①と④と⑥    **エ**. ①と⑤と⑥  
**オ**. ③と⑤と⑥

(12) おもりが台車の押す力のうち、単位面積(1 m<sup>2</sup>)あたりの力のことを圧力という。圧力の単位を[Pa]を用いずに表せ。

(13) 地球には大気とよばれる厚い空気の層があり、大気にもわずかな重さがあるため、わたしたちには大気圧がかかっている。大気圧について正しいものを次の **ア** ～ **オ** からすべて選び、記号で答えよ。

- ア**. 大気圧は標高が高くなるほど大きくなる。  
**イ**. 大気圧は標高が高くなるほど小さくなる。  
**ウ**. 大気圧は標高によらず一定である。  
**エ**. 海面上でかかる大気圧は約1000Paである。  
**オ**. 海面上でかかる大気圧は約100000Paである。

5 図1はある地域に見られた地層の模式図である。次の(1)~(12)の各問いに答えよ。



- (1) B層のように地層が押し曲げられた状態になっているものを何というか答えよ。
- (2) A層とB層では、P-Qを境にして連続したたい積が見られなくなっている。このようになった理由として隆起して陸地になったことが考えられる。この地域では、少なくとも何回陸地になったと考えられるか答えよ。
- (3) 凝灰岩の層がたい積した当時、どのようなことが起こったと考えられるか。簡単に答えよ。
- (4) X-Yを境として見られる地層のずれを何というか答えよ。
- (5) Dの砂岩の層からサンヨウチュウの化石が見つかった。この砂岩の層がたい積した時代として最も適当なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えよ。  
ア. 古生代      イ. 中生代      ウ. 新生代第三紀      エ. 新生代第四紀
- (6) Eの層は生物の遺がいからできていることがわかった。この岩石に塩酸をかけてみると二酸化炭素が発生した。この岩石の名称を答えよ。
- (7) A層の地表を見ると表面がぼろぼろになっていた。これは気温の変化や風雨などのはたらきが原因と考えられる。このようにして岩石がしだいにくずれる現象を何というか。

次の図2は、火成岩①～⑥と、その火成岩をつくる鉱物ア～カの含まれる割合を示したものである。図3は火成岩Cを、顕微鏡で観察したときのスケッチで、大きい粒の鉱物でできていた。また、鉱物には以下の特徴がみられた。

- a. 黒色で決まった方向にうすくはがれる。
  - b. 白色で割れ口が平らである。
  - c. 透明で割れ口が不規則である。

図2

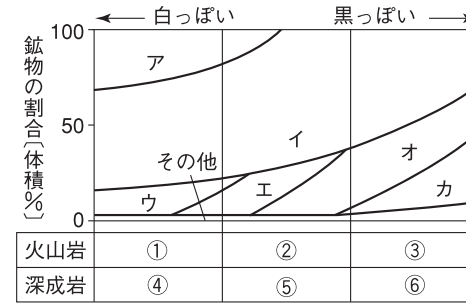
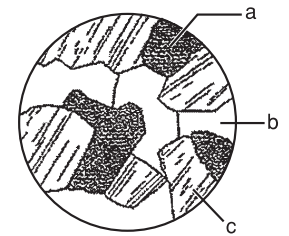


図3 火成岩C



- (8) 火成岩Cのようなつくりを何組織というか答えよ。
- (9) 火成岩Cのようなつくりになった原因は何か。次のア～エから1つ選び、記号で答えよ。  
ア. マグマが地表近くでゆっくり冷えてできたから。  
イ. マグマが地表近くで急に冷えてできたから。  
ウ. マグマが地下深くでゆっくり冷えてできたから。  
エ. マグマが地下深くで急に冷えてできたから。
- (10) マグマのねばりけの大小によって岩石の種類が決まる。火成岩Cができるマグマのねばりけの大小を、次のア～ウから1つ選び、記号で答えよ。  
ア. 小さい      イ. 大きい      ウ. どちらとも言えない。
- (11) 鉱物 a、c はそれぞれ図2の ア～カ のどれか。
- (12) 火成岩Cは図2の①～⑥のどれか。またその岩石の名称を答えよ。

## 数 学

1 (1)  $\frac{22x-11y}{12}$  (2)  $-16a^5b^5$  (3)  $x=3, y=-1$   
(4)  $a=1$  (5)  $m=5$  (6)  $\frac{2}{9}$   
(7) 5 (8) 136度 各4点 (小計32点)

2 (1)  $\sqrt{10}$  (2)  $-2\sqrt{15}$  (3)  $-16\sqrt{15}$  各4点 (小計12点)

3 (1) 60個 (2) 36個 (3) 35番目 各4点 (小計12点)

4 (1)  $a=-2$  (2)  $(\frac{2}{3}, \frac{4}{9})$  (3)  $y=-\frac{1}{3}x-\frac{2}{9}$   
各4点 (小計12点)

5 (1)  $4\sqrt{3}$  (2)  $\sqrt{3}$  (3)  $\pi - \frac{3\sqrt{3}}{4}$  各4点 (小計12点)

6 (1)  $\frac{32\sqrt{14}}{3}\text{cm}^3$  (2)  $\sqrt{15}\text{cm}$  (3)  $\frac{15\sqrt{239}}{16}\text{cm}^2$  各4点 (小計12点)

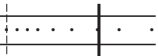
7 (1) (3, -2) (2) (13, -12) 各4点 (小計8点)

## 理 科

1 (1)=発生した水が底にたまり、試験管が割れるのを防ぐため  
(2)=水上置換(法) (3)=赤色 から 青色  
(4) 名称=アンモニア 化学式= $\text{NH}_3$  (完全解答)  
(5)=ウ (6)=ウ (7)=ウ  
(配点) 各2点 (小計14点)

2 (1)= $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$  (2) 水素：酸素=2：1  
(3) (a)=90 (b)=0 (4)=0.044 g (5)= $5\text{cm}^3$   
(配点) 各2点 (小計12点)

3 (1)=ア・ウ・オ (2)=オ (3)=イ・オ (4)=150000 L  
(5) ①=ブドウ糖 ②=師管 (完全解答)  
(6)=イ (7)=ウ・オ (8)=ア・ウ (9)=イ  
(10)=③・④・⑥ (11)=②・④ (12) 米=エ サケ=イ (完全解答)  
(配点) 各2点 (小計24点)

4 (1)=45 cm/秒 (2)= (3)=23 cm (4)=ウ  
(5)=等速(直線)運動 (6)=ウ (7)=エ (8)=ア (9)=ウ  
(10)=イ (11)=ウ (12)= $\text{N/m}^2$  (13)=イ・オ  
(配点) 各2点 (小計26点)

5 (1)=しゅう曲 (2)=2回 (3)=火山の噴火(火山活動)  
(4)=(正)断層 (5)=ア (6)=石灰岩 (7)=風化  
(8)=等粒状組織 (9)=ウ (10)=イ  
(11) a=ウ c=ア (完全解答)  
(12) 記号=④ 名称=花こう岩 (完全解答)  
(配点) 各2点 (小計24点)



2012年度 入学試験問題 理科 解答用紙

出身中学	中学校	受験番号	氏名	得点

**1**

(1)				
(2)		(3)	色から	色
(4)	名称	化学式	(5)	
(6)		(7)		

**2**

(1)				
(2)	水素：酸素=	:	(3) (a)	(b)
(4)		g	(5)	cm <sup>3</sup>

**3**

(1)		(2)		(3)	
(4)	L	(5) ①	②		
(6)		(7)		(8)	(9)
(10)		(11)		(12) 米	サケ

**4**

(1)	cm/秒				
(2)					
(3)	cm	(4)		(5) 運動	
(6)		(7)		(8)	(9)
(10)		(11)		(12)	
(13)					

**5**

(1)		(2)	回
(3)			
(4)		(5)	(6)
(7)		(8)	
(9)		(10)	
(11) a	c	(12) 記号	名称