

平成30年度

IV 理 科

(13時10分～14時00分)

注 意

- 問題用紙は3枚(3ページ)あります。
- 解答用紙はこの用紙の裏面です。
- 答えはすべて、解答用紙の所定の欄に、文、文字などで答えるもののほかは、ア、イ、……などの符号で記入しなさい。
- 解答用紙の※印の欄には記入してはいけません。

1 次の(1)～(4)の問いに答えなさい。

(1) 受精卵が胚になり、個体としてのからだのつくりが完成していく過程を何というか。書きなさい。

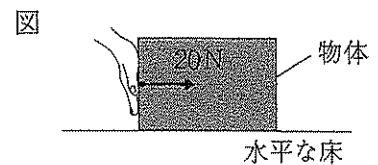
(2) 室温で、単体では分子をつくらない原子を、次のア～エの中から1つ選びなさい。

ア マグネシウム イ 塩素 ウ 酸素 エ 窒素

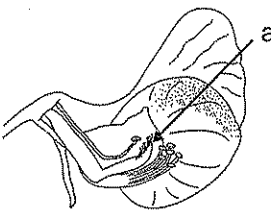
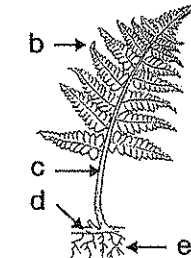

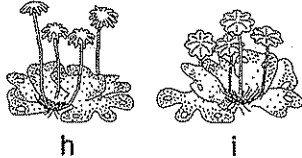
(3) 太郎さんは理科の授業で川に野外観察に出かけ、全体が茶色で表面がなめらかな岩石を拾い、ルーペで観察したが粒のようなものはみられなかった。この岩石を学校に運び、硬さを調べるために鉄のくぎで引っかけたが傷はつかず、岩石用ハンマーでたたいたところ、火花が出てはね返された。また、うすい塩酸をかけても変化がみられなかった。これらの特徴から考えられる岩石とは何か。次のア～エの中から最も適当なものを1つ選びなさい。

ア 安山岩 イ チャート ウ 石灰岩 エ 花こう岩

(4) 水平な床の上に置いた物体を摩擦力に逆らって、図のように手で水平に20Nの力で押し続け、その力の向きに50cm移動させた。このとき、手が物体にした仕事の大きさは何Jか。求めなさい。



2 次の観察について、(1)～(4)の問いに答えなさい。

<p>観察1 エンドウのからだのつくりを観察した。図1は、その花のつくりをスケッチしたものである。</p> <p>図1</p> 	<p>観察2 図2は、イヌワラビのからだのつくりを観察し、スケッチしたものである。</p> <p>図2</p> 	<p>観察3 図3と図4はそれぞれ、スギゴケとゼニゴケの雄株と雌株のからだのつくりを観察し、スケッチしたものである。</p> <p>図3</p>  <p>図4</p> 
--	--	--

(1) 観察1について、次の①、②の問いに答えなさい。

① 図1のめしべの先端部分aは、花粉がつきやすくなっていた。先端部分aを何というか。書きなさい。

② 次の文の X にあてはまることばは何か。書きなさい。

エンドウは、自然状態では X する。 X とは、花粉が同じ個体のめしべについて受粉することをいう。

(2) 観察2について、図2のb～eを葉、茎、根に区別すると組み合わせはどのようになるか。次のア～エの中から1つ選びなさい。

	葉	茎	根
ア	b	c	d, e
イ	b	c, d	e
ウ	b, c	d	e
エ	b, c	d, e	該当なし

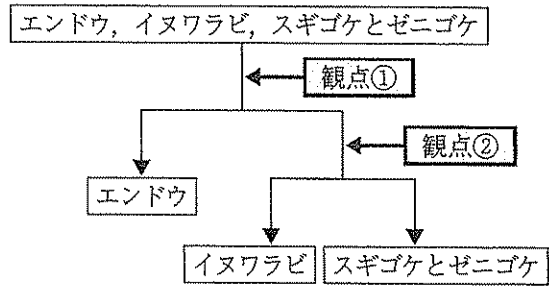
(3) 観察3について、図3と図4のf～iの中で雄株はどれか。下のア～エの中から、雄株の組み合わせとして正しいものを1つ選びなさい。

ア fとh イ fとi ウ gとh エ gとi

(4) 観察1～3をもとに、エンドウ、イヌワラビ、スギゴケとゼニゴケを図5のように2つの観点で分類した。観点①と②のそれぞれにあてはまるものを、次のア～カの中から1つずつ選びなさい。

- ア 子葉は1枚か, 2枚か
- イ 維管束があるか, ないか
- ウ 胚珠は子房の中にあるか, 子房がなくてむき出しか
- エ 花弁が分かれているか, くっついて
- オ 種子をつくるか, つくらないか
- カ 葉脈は網目状か, 平行か

図5



3 次の文は、自然のなかの生物についてまとめたものである。(1)～(4)の問いに答えなさい。

a生物どうしは食べる, 食べられるという関係でつながり, 動物は食物を食べ, b消化・吸収することによって有機物を体内へとりこみ, c呼吸によってエネルギーをとり出している。dある地域における食べる生物と食べられる生物の数量の割合は, 一時的な増減はあっても, 長期的に見れば, ほぼ一定に保たれ, つり合っている。

- (1) 下線部aについて, 図1はある農地での食物連鎖を示しており, 矢印は食べられる生物から食べる生物に向けてある。A～Cにあてはまる生物として最も適当な組み合わせはどのようになるか。次のア～エの中から1つ選びなさい。

	A	B	C
ア	カエル	ダンゴムシ	インゲンマメ
イ	ナナホシテントウ	アブラムシ	カマキリ
ウ	バッタ	モズ	イヌワシ
エ	コオロギ	ムクドリ	ウサギ



- (2) 下線部bについて, 次の文は, ヒトの消化・吸収を説明したものである。①, ②にあてはまることばは何か。それぞれ漢字2字で書きなさい。

消化とは, 食物が歯でかみくだかれたり, 消化管の運動で細かくされ, アミラーゼなどの消化①のはたらきで吸収されやすい物質になる一連の流れのことである。消化によって吸収されやすい物質に変化したものの多くは, ②の壁にある柔毛から吸収される。

- (3) 下線部cについて, ヒトの鼻や口から吸い込まれた空気は, 気管を通過して肺に入る。気管は枝分かれして気管支となり, その先には小さな袋がたくさんある。この小さな袋を何というか。書きなさい。
- (4) 下線部dについて, いっぱんに食べる生物の数量よりも食べられる生物の数量の方が多く, 植物を最下層とし草食動物, 肉食動物の順に積み重ねると, 図2のような模式図として表すことができる。図3は, 何らかの原因で植物の数量がふえた後, 再びつり合いのとれた状態にもどる過程の一部についてまとめたものである。図3の①～③にあてはまることばの組み合わせはどのようになるか。次のア～クの中から1つ選びなさい。

図2

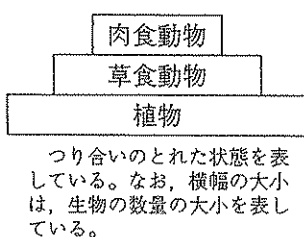
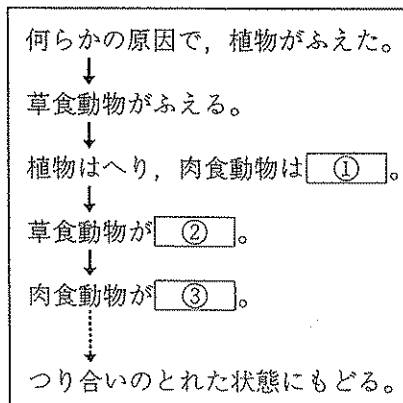


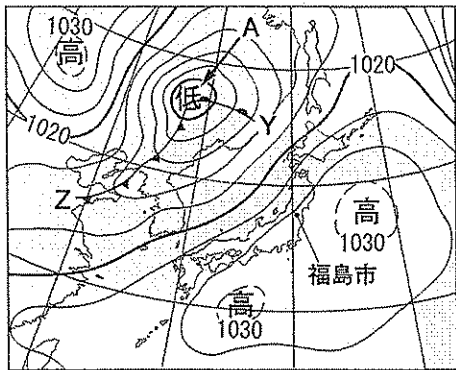
図3



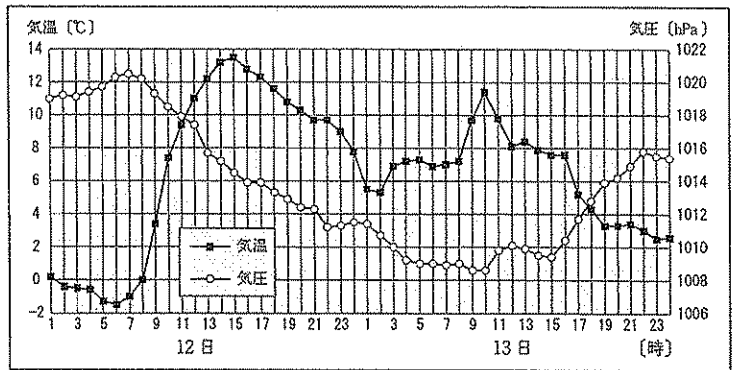
	①	②	③
ア	ふえる	ふえる	ふえる
イ	ふえる	ふえる	へる
ウ	ふえる	へる	ふえる
エ	ふえる	へる	へる
オ	へる	ふえる	ふえる
カ	へる	ふえる	へる
キ	へる	へる	ふえる
ク	へる	へる	へる

- 4 図は、ある年の3月12日9時の天気図である。また、グラフはその年の3月12日1時から13日24時までの福島市での気温、気圧の変化を示したものである。次の(1)～(4)の問いに答えなさい。

図



グラフ



- (1) Aの低気圧は、中緯度帯で発生し、前線をともなう低気圧である。このような低気圧を何というか。書きなさい。
- (2) Yのような前線の付近では、底面が暗く、雨や雪を降らせる厚い雲が見られる。この雲を何というか。次のア～エの中から1つ選びなさい。
ア 乱層雲 イ 巻層雲 ウ 積雲 エ 積乱雲
- (3) Zのような前線では、暖気と寒気がどのように動きながら進んでいくか。暖気、寒気ということばを用いて、「Zのような前線では、」という書き出しに続けて書きなさい。
- (4) Zの前線は、福島市を13日24時まで通過した。通過したと考えられる時間帯として最も適当なものを、次のア～カの中から1つ選びなさい。
ア 12日9時から11時 イ 12日14時から16時 ウ 13日3時から5時
エ 13日6時から8時 オ 13日9時から11時 カ 13日17時から19時

- 5 次の文について、(1)～(5)の問いに答えなさい。

図1は、黄道とその付近の星座を示したものである。それぞれの星座の下に書かれている月は、太陽がその星座の方向にあるおおよその時期を示している。ある地点で星座を観察すると、同じ時刻に見える星座の位置は、①へと一日に約②動き、季節とともに見える星座が変わっていく。また、太陽は、黄道上を③へと移動していく。これらの星座と太陽の動きは、地球の公転による見かけの動きである。これを天体の④運動という。黄道は、地球の公転面を⑤上に延長したものと同じである。

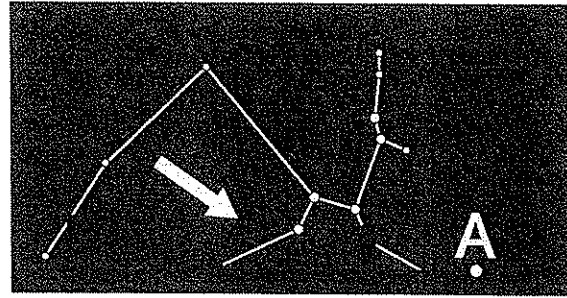
図1

- (1) 文中の①～③にあてはまることばと数字の組み合わせはどのようになるか。次のア～クの中から1つ選びなさい。
- (2) 文中の④にあてはまることばは何か。書きなさい。
- (3) 文中の⑤にあてはまることばは何か。漢字2字で書きなさい。
- (4) 図1から考えると、4月15日の午前0時頃に南中する星座は何か。次のア～オの中から最も適当なものを1つ選びなさい。
ア うお座 イ おうし座 ウ かに座
エ おとめ座 オ さそり座

	①	②	③
ア	西から東	1°	西から東
イ	西から東	1°	東から西
ウ	東から西	1°	西から東
エ	東から西	1°	東から西
オ	西から東	30°	西から東
カ	西から東	30°	東から西
キ	東から西	30°	西から東
ク	東から西	30°	東から西

- (5) 図2は、福島県のある場所でいて座を観察したとき、いて座が矢印の向きに移動して、点Aの付近に沈もうとしているのを示した図である。点Aの方向を説明している最も適当なものを、次のア～オの中から1つ選びなさい。

図2



- ア 方位磁針のN極が指す方向
- イ 方位磁針のS極が指す方向
- ウ 夏至の日に太陽が沈む方向
- エ 秋分の日に太陽が沈む方向
- オ 冬至の日に太陽が沈む方向

- 6 塩化ナトリウム、硝酸カリウム、ミョウバンを準備して次の実験を行った。(1)～(4)の問いに答えなさい。なお、表2は、20℃、40℃、80℃の水100gに、塩化ナトリウム、硝酸カリウム、ミョウバンをとかして、飽和水溶液にしたときのとけた物質の質量を表している。

実験1

水100gを入れた3つのビーカーA、B、Cを用意し、表1のように、塩化ナトリウム、硝酸カリウム、ミョウバンを入れ、40℃に保ち、よくかき混ぜた。

結果1

水に入れた物質が全部とけたビーカーと一部がとけきれずに残ったビーカーがあった。

実験2

実験1の後、ビーカーA、B、Cの温度を上げて80℃に保ち、よくかき混ぜたところ、すべてのビーカーで水に入れた物質が全部とけた。それらを20℃まで冷やしてようすを観察した。

表1

ビーカー	水に入れた物質とその質量
A	塩化ナトリウム30g
B	硝酸カリウム60g
C	ミョウバン50g

表2

水の温度[℃]	塩化ナトリウム[g]	硝酸カリウム[g]	ミョウバン[g]
20	36	32	6
40	36	64	12
80	38	169	71

(理科年表平成30年版により作成)

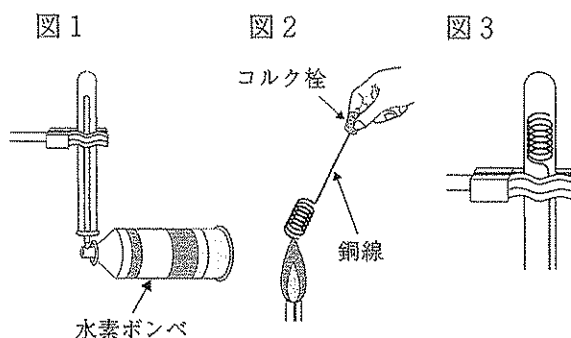
- (1) 実験1について、物質の一部がとけきれずに残ったビーカーはどれか。次のア～カの中から1つ選びなさい。
ア Aのみ イ Bのみ ウ Cのみ エ AとB オ AとC カ BとC
- (2) 実験2について、ビーカーの温度を20℃まで冷やしたとき結晶が出たビーカーはどれか。次のア～カの中から1つ選びなさい。
ア Aのみ イ Bのみ ウ Cのみ エ AとB オ AとC カ BとC
- (3) 一定量の水にとける物質の質量が温度によって変化することを利用して、水溶液から結晶をとり出すことを何というか。漢字3字で書きなさい。
- (4) 濃度のわからない80℃の硝酸カリウム水溶液が300gあった。これを水溶液Xとする。次の文は、水溶液Xの質量パーセント濃度を求める過程について述べたものである。①、②にあてはまる数値を書きなさい。ただし、②は小数第1位を四捨五入し、整数で書きなさい。

水溶液Xを80℃から20℃まで冷やしたところ、36gの結晶が出た。結晶が出た後の水溶液の質量は264gである。この264gの水溶液は20℃での飽和水溶液であるので、その中の硝酸カリウムの質量は①gとなる。これらのことから、水溶液Xの質量パーセント濃度は②%となる。

7 銅や酸化銀を用いて、次の実験を行った。(1)～(4)の問いに答えなさい。

実験1

- I 図1のように、試験管に水素ポンベのノズルを入れて水素をふきこんだ。
 II 図2のように、ガスバーナーで銅線を熱したところ、表面が黒く変化した。
 III 図3のように、Iの試験管にIIの表面が黒く変化した銅線を冷めないうちに入れたところ、銅線は赤色に変化し、試験管の内側に液体がついた。

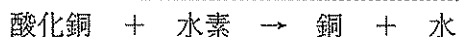


実験2

酸化銀の黒い粉末4.5gを試験管に入れてガスバーナーでじゅうぶんに加熱したところ、4.2gの白い固体が残った。この白い固体を薬品さじ(薬さじ)でこすると銀色の金属光沢がみられた。さらに、この白い固体に電極をつなぐと電流が流れた。

- (1) 実験1のIIIについて、次の①、②の問いに答えなさい。

- ① ここで起きた変化は次のように表すことができる。



この変化で、酸化された物質はどれか。次のア～エの中から1つ選びなさい。

- ア 酸化銅 イ 水素 ウ 銅 エ 水

- ② 下線部について、試験管の内側についた液体が水であることを確かめるために用いるものは何か。次のア～エの中から最も適当なものを1つ選びなさい。

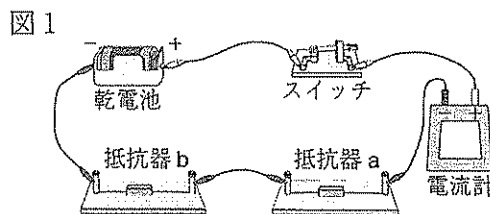
- ア 石灰水 イ リトマス紙 ウ BTB溶液 エ 塩化コバルト紙

- (2) 酸化物が他の物質によって酸素をうばわれる化学変化を何というか。書きなさい。
 (3) 実験2では、酸化銀が銀と酸素に分解された。実験2をもとにすると、15gの酸化銀の分解により得られる銀は何gか。求めなさい。ただし、実験2では、酸化銀はすべて分解されたものとする。
 (4) 実験1のIIIや実験2では、金属の化合物から金属が得られた。金属の化合物から金属を得るための操作として最も適当なものを、次のア～エの中から1つ選びなさい。
 ア 塩化銅水溶液を水がなくなるまで加熱する。
 イ 炭酸水素ナトリウムを加熱する。
 ウ 酸化鉄にコークスを混ぜたものを加熱する。
 エ 水酸化カルシウムと塩化アンモニウムを混ぜたものを加熱する。

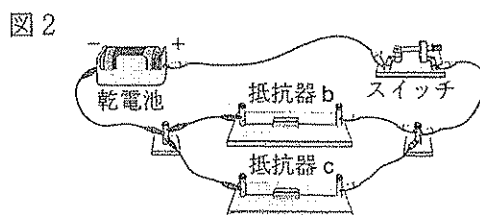
8 次の実験について、(1)～(3)の問いに答えなさい。

実験

- I 図1のように、電圧1.5Vの乾電池、抵抗の大きさがわからない抵抗器aと抵抗の大きさが30Ωの抵抗器b、電流計、スイッチを用いて回路をつくり、回路に流れる電流の大きさを測定したところ30.0mAの電流が流れていることがわかった。

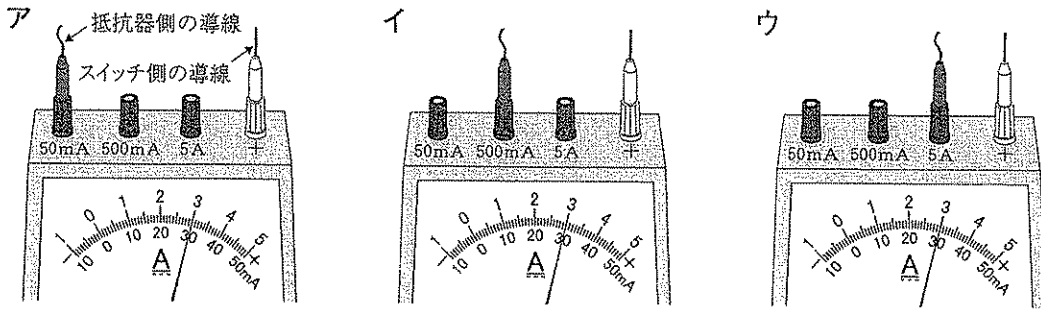


- II 図2のように、電圧1.5Vの乾電池、抵抗の大きさが30Ωの抵抗器b、抵抗の大きさが15Ωの抵抗器c、スイッチを用いて回路をつくり、電流を流した。



(1) 実験のIについて、次の①、②の問いに答えなさい。

① 図1の中の電流計のようすが正しく示されているものを、次のア～ウの中から1つ選びなさい。



② 抵抗器aの抵抗の大きさは何Ωか。求めなさい。

(2) 次のア～エは、実験のIIの回路の特徴を述べたものである。正しいものはどれか。ア～エの中から1つ選びなさい。

- ア 各抵抗器に流れこむ電流の大きさの和は、各抵抗器から流れ出る電流の大きさの和より大きい。
- イ 回路全体に流れる電流の大きさは、各抵抗器を流れるそれぞれの電流の大きさより小さい。
- ウ 回路全体の抵抗の大きさは、各抵抗器の抵抗の大きさよりも大きい。
- エ 各抵抗器に加わる電圧の大きさは、乾電池の電圧の大きさに等しい。

(3) 次の文は、実験での消費電力について述べたものである。①、②にあてはまる数値を、下のア～オの中からそれぞれ1つずつ選びなさい。

抵抗器bの消費電力は、実験のIでは Wであり、実験のIIでは Wである。

- ア 0 イ 0.018 ウ 0.027 エ 0.075 オ 0.15

9 次の文について、(1)～(3)の問いに答えなさい。ただし、質量100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとする。また、1hPa=100Paである。

図1のように、質量2500gの直方体のレンガを水平な台の上に置いた。このとき、地球がレンガを引く力(重力)を矢印X、台がレンガをおす力(垂直抗力)を矢印Yで表した。

図2のように、図1のレンガは、各辺の長さが20cm、10cm、6cmの直方体であり、レンガの3つの面をそれぞれ面A、面B、面Cとした。

図3は、水平な台の上に図2の面Aを上にして置いたものをS、面Bを上にして置いたものをTとして示したものである。

図1

図2

図3

(1) 次の文は、図1のレンガにはたらく力について述べたものである。①、②にあてはまるものは何か。①は向き、大きさという2つのことばを用いて書き、②は数値を書きなさい。

水平な台の上に置いたレンガにはたらく力Xと力Yは、一直線上にあり、
 ため、つり合っている。
 このことから、力Yの大きさは Nとなる。

(2) 図3について、Sのようにレンガを置いたとき、Tのようにレンガを置いたときに、台にはたらくレンガによる圧力の大きさを、それぞれ P_1 、 P_2 とすると、これらの関係はどのようになるか。次のア～ウの中から1つ選びなさい。

- ア $P_1 > P_2$ イ $P_1 < P_2$ ウ $P_1 = P_2$

(3) 水平な台の上に図3のSのようにレンガを置き、その上に面Aを上にしてレンガを積み重ねていったとき、台にはたらくレンガによる圧力が大気圧と等しくなるのは、台の上にレンガを何個積み重ねたときか。求めなさい。ただし、このときの大気圧を1000hPaとする。