

第 1 回

令和 8 年度 入学試験(2 月 1 日午前実施)

理 科

[40分]

[注意事項]

1. 試験開始の合図があるまで、この問題用紙は開かないでください。
2. 試験開始後、解答用紙にシールを貼^はってください。
3. 解答は、すべて解答用紙に記入してください。
4. 解答は鉛筆などで濃^こく記入してください。
5. 問題は 1 ページ～ 21 ページの合計 21 ページあります。ページが抜^ぬけていたら、すみやかに手を挙げ、監督^{あかんとく}の先生に申し出てください。

東京農業大学第一高等学校中等部

- 1 さまざまな生物と、それを取り巻く環境^{かんきょう}をまとめて生態系^{せいたいけい}といいます。生態系について、後の問いに答えなさい。

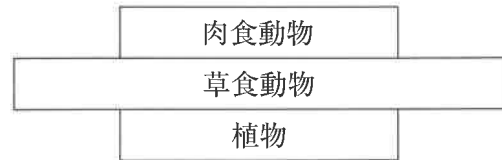
問1 生態系の中で生物間の「食べる・食べられる」のつながりを何といいますか。

問2 ある地域の安定した生態系における、植物と草食動物と肉食動物の数量の関係を表したものととして最も正しいものを、次のア～エから選び、記号で答えなさい。ただし、四角の大きさがそれぞれの生物の数量を表すものとします。

ア



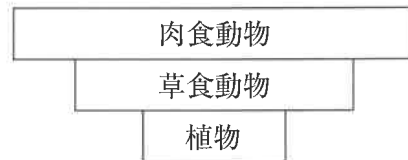
イ



ウ



エ



問3 生物から放出される気体は環境に影響^{えいきょう}を与えることがあります。次にあてはまる、生物から放出される気体の名まえをそれぞれ答えなさい。

(1) 近年の地球温暖化の主な原因とされている気体

(2) 太陽からの紫外線^{しがいせん}を吸収するオゾン層のもとになる気体

問4 写真1のような場所について、以下の問いに答えなさい。



写真1

(1) 写真1にある田んぼで、人が特定の植物を育て、^{しゅうかく}収穫して作り出す加工食品として、正しいものを次のア～エから選び、記号で答えなさい。

ア. 豆乳 イ. あんこ ウ. きなこ エ. せんべい

(2) 人が、田んぼで育つ特定の植物の1年あたりの収穫量を増やすために行っていることとして、正しくないものを次のア～エから選び、記号で答えなさい。

ア. 電気の^{さく}柵を設けて動物の^{しんにゅう}侵入を防ぐ。

イ. ^{さっちゅうざい}殺虫剤を散布する。

ウ. 二期作を行う。

エ. 水温が常に35℃以上になるようにして育成する。

(3) 写真1のような場所では、次のようなさまざまな生物が観察されました。肉食動物にあてはまるものを次のア～オから3つ選び、記号で答えなさい。

ア



イ



ウ



エ



オ



問5 写真1のような場所では夜に野生のフクロウの鳴き声を聴くことができました。しかし、写真2のような場所では、野生のフクロウは生息していません。その理由の一つを述べた次の文章の、①～③にあてはまる語句をそれぞれ選び、記号で答えなさい。なお、文章中の動物は、ヒト以外の動物を示すものとします。



写真2

同じ面積で比べると写真2のような場所は、写真1のような場所に比べて植物の数が①(ア. 多い イ. 少ない)。そのため、草食動物の数は②(ウ. 多く エ. 少なく)、肉食動物の数は③(オ. 多くなる カ. 少なくなる)。よって、フクロウのように生態系の頂点に立つような生物の数は少なくなる。

問6 生物が食物を食べると、そのすべてが体を構成するようになるわけではありません。図1は「食べる・食べられる」の関係を示したもので、矢印の先に示す生物は矢印の根元に示す生物を食べるものとします。また、数字は食べたものの重さのうち、その生物の体に取り込まれる重さの割合を%で示したものです。なお、小さな魚の重さは、すべてプランクトンを食べたことによるものとします。

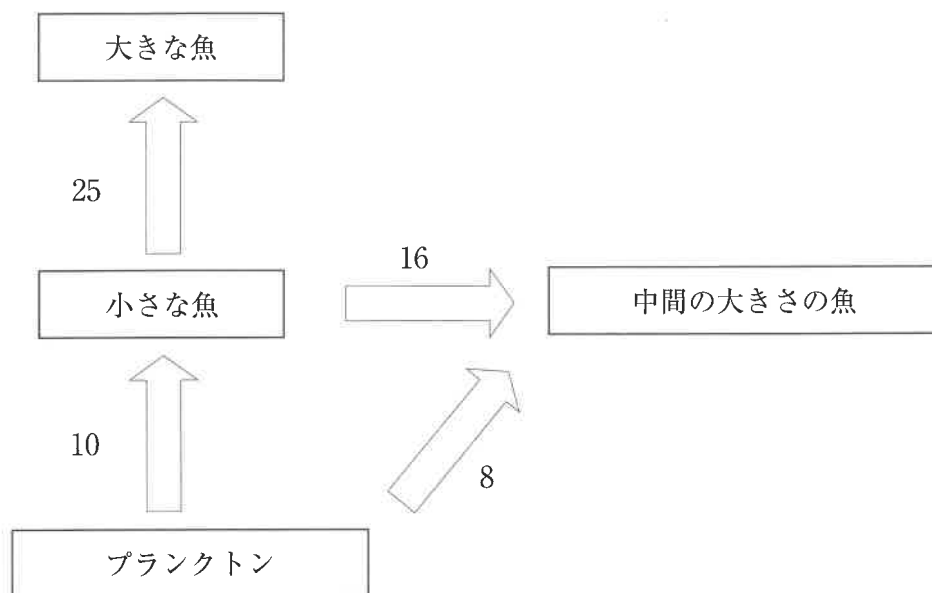


図1

- (1) 大きな魚が小さな魚のみを食べて重さが5 kg増えました。
- ① 小さな魚は何kg食べられたことになりますか。
 - ② プランクトンを食べた小さな魚が①の重さになるには、プランクトンは最低何kg食べられる必要がありますか。
- (2) 中間の大きさの魚がプランクトンと小さな魚を食べて重さが10kg増えました。このとき、中間の大きさの魚が食べたプランクトンと小さな魚の重さの比は1：2でした。
- ① 小さな魚は何kg食べられたことになりますか。
 - ② プランクトンを食べた小さな魚が①の重さになるには、中間の大きさの魚に食べられたプランクトンと合わせると、プランクトンは、最低何kg食べられる必要がありますか。

(3) 過去に殺虫剤として使用されていたDDTという物質は、ヒトに有害なことがわかったため、現在日本では使用禁止になっています。しかし、このDDTは少ない量ですが、今も海水中に存在しています。DDTを体重の0.04ppm含むプランクトンを小さな魚が食べ、さらにその小さな魚を大きな魚が食べて体重が10kg増えたとします。なお、ppmは百万分の一を示す単位です。

- ① 重さ1kgのプランクトンの集まりに含まれるDDTは何mgですか。
- ② 大きな魚の体には、新たに何mgのDDTが蓄えられたことになりますか。ただし、DDTは生物の体内に入ると、外に排出されることはなく、すべてが体にそのまま蓄えられるものとします。また、ある生物XがDDTを含む生物Yを食べると、生物Xの体には、生物Y中のDDTがすべて蓄えられるものとします。

問7 赤い品種のキンギョが植物プランクトンを食べると、植物プランクトンに含まれる成分が体内に蓄えられることが原因で、体表の赤色が濃くなります。写真3に示したキンギョは、同じ日に同じ親から生まれたキンギョですが、左側の容器のキンギョには植物プランクトンを与え、右側のキンギョには植物プランクトンを与えませんでした。その結果、左側のキンギョの方が体表の赤色が濃くなりました。植物プランクトン由来の成分によって体の一部の赤色が濃くなる生物を、次のア～オから2つ選び、記号で答えなさい。



写真3

- | | | |
|----------|--------|-----------|
| ア. フラミンゴ | イ. ホタル | ウ. テントウムシ |
| エ. ミミズ | オ. サケ | |

- 2 以下の問いに答えなさい。なお、すべての問いにおいて糸の重さは無視できるものとし、水の密度は 1 g/cm^3 とします。

図1のように、2つのばねはかりに50gの棒を取り付け、棒の中央部分に200gのおもりと、重さのわからないおもりXを吊るしたところ、2つのばねはかりはともに150gを示しました。

問1 おもりXの重さは何gですか。

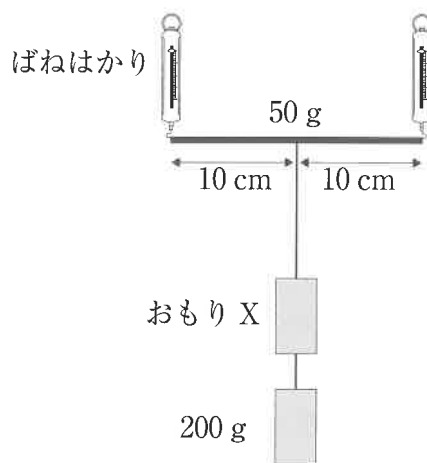


図1

次に図2のように、ばねはかりに、100gのおもりYを吊るし、上皿はかりの上に乘せた500cm³の水が入った水槽におもりYを半分沈めたところ、ばねはかりが示す重さは40g、上皿はかりの示す重さは780gでした。

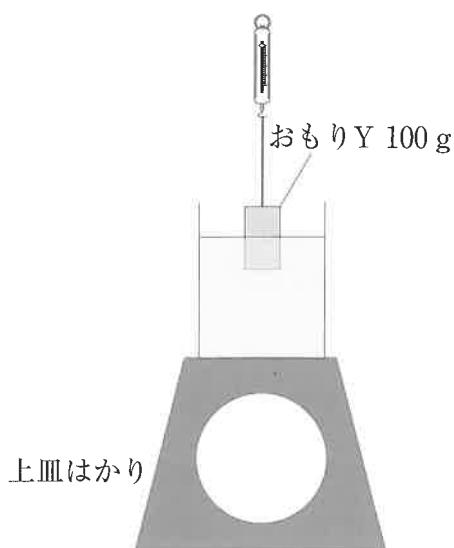


図2

問2 おもりYの体積は何 cm^3 ですか。

問3 水槽の重さは何gですか。

問4 おもりYをばねはかりから取って、静かに水槽の水に入れたときのおもりYの様子を表しているものとして正しいものを次のア～オから選び、記号で答えなさい。

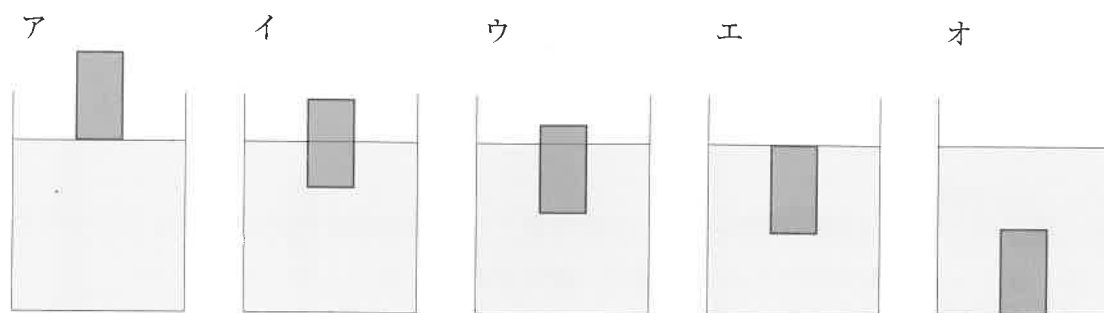


図2と同じ水槽に水を満杯^{まんぱい}まで入れたとき、水は 700cm^3 入りました。この状態から、ばねはかりから取り外したおもりYを静かに水に入れました。ただし、水槽からあふれた水は上皿はかりの上に残っていないものとします。

問5 上皿はかりが示す重さは何gですか。

次に、図3のように導線を巻いたコイルの中に鉄しんを入れて電流を流し電磁石を作りました。鉄しんは、体積がおもりYと同じで、重さが1500gの鉄しんを用いました。

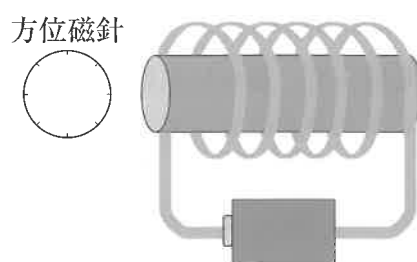


図3

問6 図3のように電磁石の左側に方位磁針を置くと、方位磁針の針はどのようなになりますか。正しいものを次のア～エから選び、記号で答えなさい。

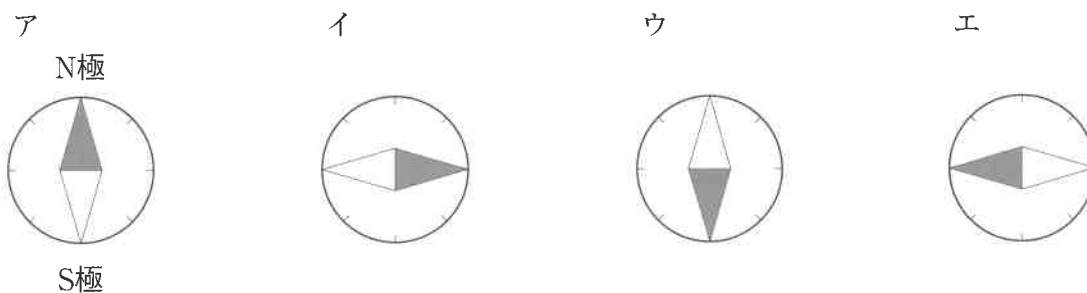


図3

図4のように、ばねはかりに重さ1500gの鉄しんを吊るし、糸が通るよう穴のあいた磁石をばねはかりと鉄しんの間にスタンドで固定しました。この鉄しんに導線を巻き、電流を流し電磁石をつくりました。図5のように500cm³の水が入った図2で用いた水槽に電磁石を半分沈めたところ、ばねはかりが示す重さは440gとなりました。なお、導線と電池の重さ、体積は考えないものとします。

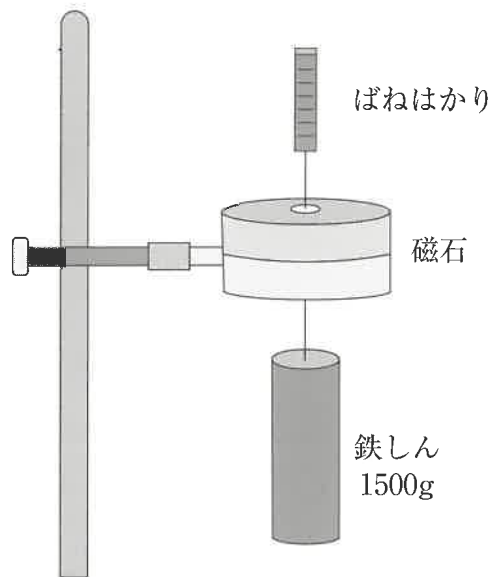


図4

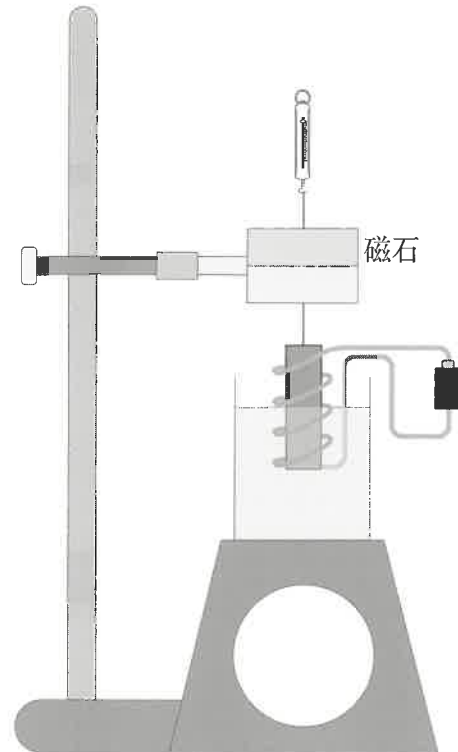


図5

問7 磁石の電磁石に近い側の極は何極となりますか。

問8 上皿はかりが示す重さは何gですか。

最後に、図6のように電磁石を全て水中に沈めました。なお、このとき電磁石と磁石の間の距離は図5と変わらないものとします。

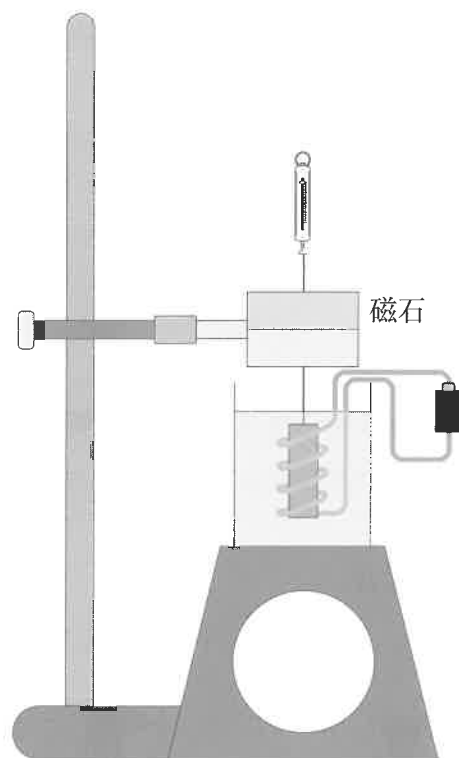


図6

問9 電磁石を全て水中に沈めたときのばねはかりと上皿はかりの示す重さは何gですか。
それぞれ答えなさい。

問題は次のページに続きます

3 ある日、農子さんは、「物質がとける」とはどういうことだろうと考えてみたところ、「とける」には、次の①～③のようにいくつかの種類があることに気が付きました。

- ① ホウ酸が水にとける
- ② マグネシウムが塩酸にとける
- ③ 氷がとける

後の各問いに答えなさい。

問1 ③の「氷がとける」と同じ変化を表しているものを次のア～ウから選び、記号で答えなさい。

- ア. アルミニウムを濃い水酸化ナトリウム水溶液に入れたところ、アルミニウムがとけて気体が発生した。
- イ. 金属のガリウムを手のひらにのせたところ、手のひらの上でとけた。
- ウ. 岩塩を水に入れたところ、岩塩がとけて小さくなった。

問2 100gの水にとけることができるホウ酸の重さは、温度によって次の表のように変化します。表の値をもとに、次の各問いに答えなさい。

温度[℃]	0	20	40	60	80	100
重さ[g]	2.8	4.9	8.9	14.9	23.5	38

- (1) 20℃の水200gに、ホウ酸をとけるだけとかした後に温度を60℃に上げると、さらに何gのホウ酸をとかすことができますか。
- (2) 80℃のホウ酸の飽和水溶液150gの温度を20℃に下げると、何gのホウ酸の結晶が得られますか。小数第1位を四捨五入して整数で答えなさい。

その後、農子さんは「ホウ酸が水にとける」と同様の方法で得られる、身のまわりや理科室にある以下の水溶液 a～i について調べることにしました。

- | | | |
|---------------------------|------------------------|-----------|
| a. アンモニア水 | b. 塩酸 | c. 過酸化水素水 |
| d. 酢酸 ^{さくさん} 水溶液 | e. 砂糖水 | f. 食塩水 |
| g. 水酸化ナトリウム水溶液 | h. 石灰水 ^{せっかい} | i. 炭酸水 |

問 3 水溶液 h において、水にとけている物質の名まえを答えなさい。

問 4 水溶液 a～i の中で、鼻をさすようなにおいのするものをすべて選び、記号で答えなさい。

問 5 二酸化炭素は水にとけますが、非常にとけやすいものではありません。二酸化炭素が水よりもよくとけこむと考えられるものを、水溶液 a～i の中から 3 つ選び、記号で答えなさい。

問 6 水溶液 a～i を加熱して水を蒸発させました。白い固体が残ったものをすべて選び、記号で答えなさい。

次に農子さんは、溶液の液性(酸性・中性・アルカリ性)について調べるために、ムラサキキャベツ液を用意して次の方法で実験しました。

【方法】 細かく切ったムラサキキャベツの葉を水に加えてゆっくりに煮ると、ムラサキキャベツの色素が水にとけ出し、これをさますと濃い^{むらさき}紫色のムラサキキャベツ液(溶液X)が得られました。その溶液Xを水溶液a～iに加えたときの色の变化を調べました。

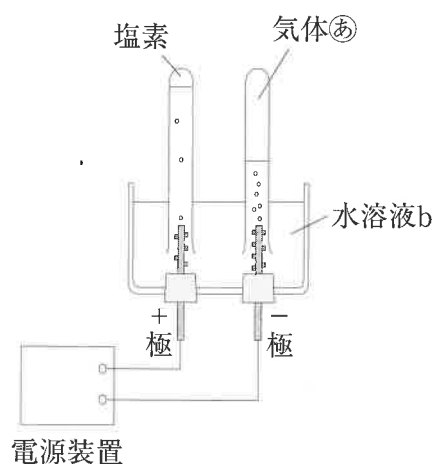
【結果】 溶液Xを、水溶液dに加えると薄い^{うす}赤色の溶液(溶液Y)になり、水溶液aに加えると緑色の溶液(溶液Z)になりました。

問7 溶液X～Zの説明として正しいものを次のア～オから選び、記号で答えなさい。

- ア. 溶液Xを加熱して沸騰^{ふっとう}させると、赤色になる。
- イ. 溶液Yを水溶液eに加えると、緑色になる。
- ウ. 強い酸性の水溶液に溶液Zを少量加えると、紫色になる。
- エ. 強いアルカリ性の水溶液に溶液Yを少量加えると、黄色になる。
- オ. 溶液Yに溶液Zを加えると、青色になる。

問8 溶液の液性を知ることができるもので、ムラサキキャベツ液以外のものの名まえを答えなさい。

農子さんが、右図のように水溶液bに+極と一極の電極を浸して電流を流すと、水にとけていたものが分解されて、+極の方から塩素が発生し、一極の方からは気体㊸が発生しました。先生は、「塩素と気体㊸は、実は発生した体積は同じなのですが、集められた気体の量に差が生じたのはなぜだと思いますか?」と農子さんに問題を出しました。



問9 気体㊸の名まえを答えなさい。

問10 先生が農子さんに出した問題の答えを記しなさい。

次に、水溶液 c に二酸化マンガンを加えると、ある気体が発生しました。

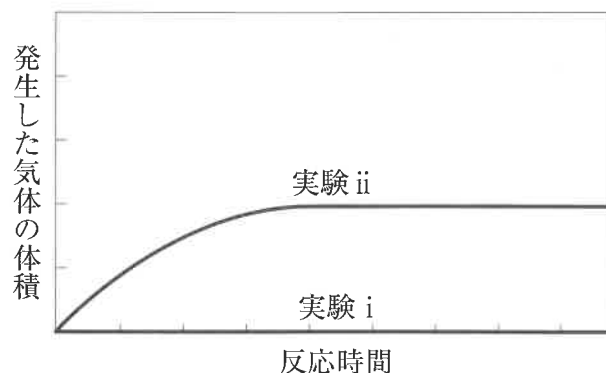
問11 ある気体の名まえを答えなさい。また、この気体の集め方として適する方法の名まえを答えなさい。

次の表のように、水溶液 c の濃度と二酸化マンガンの量を変えて実験を行いました。

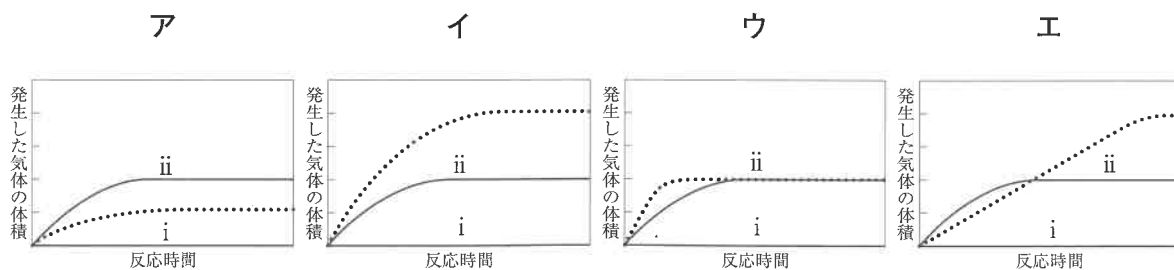
	実験 i	実験 ii	実験 iii	実験 iv
水溶液 c の濃度 [%]	4	4	4	8
二酸化マンガンの重さ [g]	0	0.5	1	0.5

※水溶液 c の量は、実験 i ～ iv ですべて同じとします。

実験 i および ii の反応時間と発生した気体の体積との関係をグラフで表しました。



問12 実験 iii のグラフとしてあてはまるもの(点線)を、次のア～エから選び、記号で答えなさい。



- 4 夏休みのある日、農太くんは、「月面に原子炉を作る計画がある」というニュースを聞き、インターネットで検索してみたところ、次の記事を見つけました。

米政治専門紙ポリティコ(電子版)は4日、米航空宇宙局(NASA)のショーン・ダフィー長官代行が、2030年までに月面で小型原子炉を稼働させる計画を近く発表すると報じた。中国やロシアは2035年までの月面原子炉の建設を検討しており、これに対抗する狙いがある。

日本や欧州などが参加する有人月探査「アルテミス計画」を主導するNASAは、これまでも月面への原子力発電の導入を計画し、炉の基礎的な設計を担う民間企業を選定するなどしてきた。月面での活動に必要な電力を確保するためだ。

記事を読んだ農太くんは、まず、月について調べてみることにしました。

月は、地球のたった1つの(①)であり、その直径は地球の直径のおよそ(②)分の1で、地球から見た月の大きさと太陽の大きさはほぼ同じである。また、重力は地球の約(③)分の1である。温度を保つはたらきをする大気がほとんどないので、昼と夜の温度差は(④)。他に、月は(⑤)ことがわかった。

- 問1 文章中の(①)～(④)に適する数字や語句を下の解答群よりそれぞれ選び、答えなさい。ただし、同じ数字や語句をくり返し選んでもよいものとします。

<解答群>

わく星	えい星	すい星	2	3	4	5	6
7	8	小さい	大きい				

- 問2 文中の(⑤)にあてはまらないものを次のア～エから選び、記号で答えなさい。

- ア. 公転周期と自転周期が等しいため、地球からは月の同じ面しか見ることができない
- イ. 水がないため、雨が降ることはない
- ウ. 表面に、クレーターとよばれるくぼみがたくさんある
- エ. 最も高い場所と最も低い場所を比べても、高低差は数百mしかない

- 問3 太陽系のわく星の中で、(①)がない星の名まえをすべて答えなさい。

農太くんは、文章中の下線部についてさらに調べてみたところ、図1のように地球と月と太陽が一直線上に並ぶと、月の影^{かげ}に入った地域では、太陽の大部分がかくれて見える日食を観察することができるとなりました。

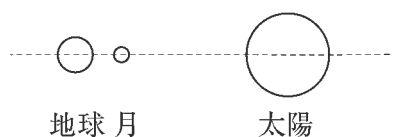


図1

問4 日食が観察されるとき月の月を何といいますか。次のア～オから選び、記号で答えなさい。

ア. 新月 イ. 三日月 ウ. 上げんの月 エ. 満月 オ. 下げんの月

問5 太陽のモデルを直径280cmの球、月のモデルを直径7mmの球とすると、これらの直径の比は、実際の太陽と月の直径の比とほぼ等しくなる。月のモデルを地球から76cm離れた位置に置く場合、地球から見てこれと同じ大きさに見えるようにするには、太陽のモデルを地球から何m離れた位置に置けばよいかを答えなさい。

農太くんは、次に日本で日食が観察できるのはいつだろうと思って調べてみると、約4年後の2030年6月1日に、金環日食^{きんかんにっしょく}を観察できることがわかりました。

問6 2030年6月1日の後で、満月となる日を次のア～エから選び、記号で答えなさい。

ア. 2030年6月9日 イ. 2030年6月16日
ウ. 2030年6月22日 エ. 2030年7月1日

月の見え方の変化に興味を持った農太くんは、月の運動と満ち欠けについて考えてみることにしました。



図 2

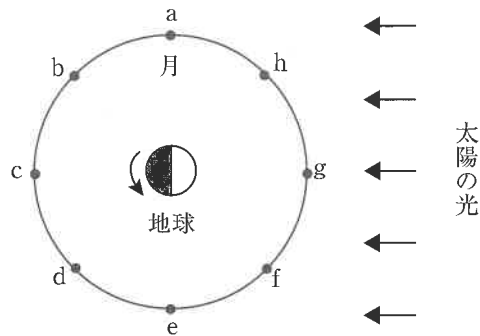


図 3

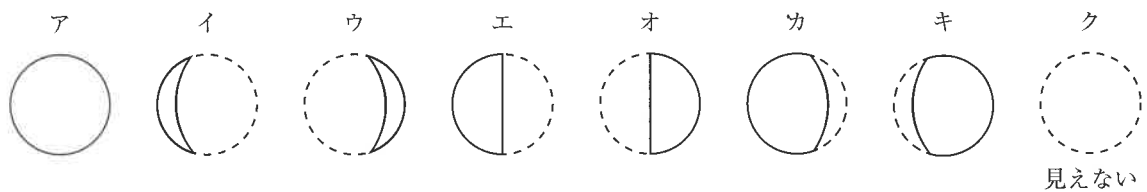
(地球の北極側から見たようす)

問 7 ある日の日没直後、図 2 のような形の月が南西の空に見えました。これは、月が図 3 の a～h のどの位置にあるときですか。記号で答えなさい。

問 8 1 週間後の日没直後、月はどの方角にありますか。次のア～エから選び、記号で答えなさい。

ア. 北東 イ. 北西 ウ. 南東 エ. 南西

問 9 問 8 のときに見える月の形を、次のア～クから選び、記号で答えなさい。



問 10 午前 3 時に月が南中するのは、月が図 3 のどこにあるときですか。a～h から選び、記号で答えなさい。

次に、月の南中高度に興味を持った農太くんは、太陽と満月の南中高度について調べた結果を、次のようにまとめました。

日本において、太陽の南中高度を夏と冬で比べると、夏の方が冬よりも(① ア. 高 イ. 低)くなる。これは、地球が地軸^{ちじく}を公転面に垂直な方向から23.4度傾^{かたむ}けたまま公転しており、地軸の北極側を、夏では(② ウ. 太陽 エ. 太陽と反対)の向きに傾けているからである。

日本において、満月の南中高度を夏と冬で比べると、(③ オ. 夏の方が高い カ. 冬の方が高い キ. 夏も冬も同じである)。これは、満月が見えるときは、(④ ク. 太陽・地球・月 ケ. 太陽・月・地球)の順に並び、地球が地軸の北極側を、夏では(⑤ コ. 月 サ. 月と反対)の向きに、冬では夏とは逆の向きに傾けているからである。

問11 上の文章の①～⑤にあてはまる語句をそれぞれ選び、記号で答えなさい。

さらに農太くんは、原子力発電について調べてみると、次のようなことがわかりました。

原子力発電所の発電のしくみは火力発電と同じである。火力発電所のボイラーにあたるものが原子炉で、この中でウラン燃料が核分裂^{かくぶんれつ}を起こして熱をつくっている。この熱により水を水蒸気に変え、タービンを回し、電気をつくるというしくみになっている。原子力発電では、わずかな量の燃料で大量のエネルギーを生み出し、一度燃料を入れると、少なくとも、1年間連続運転ができる。

日本では、経済産業省^{かか}が掲げた「第7次エネルギー基本計画」において、気候変動への対応とエネルギー需給構造^{じゅききょう}に関する課題^{こくふく}の克服という基本方針により、発電の割合を図4のようにしていくことを目指している。図4のX、Y、Zは火力、原子力、再生可能エネルギーのいずれかを表している。

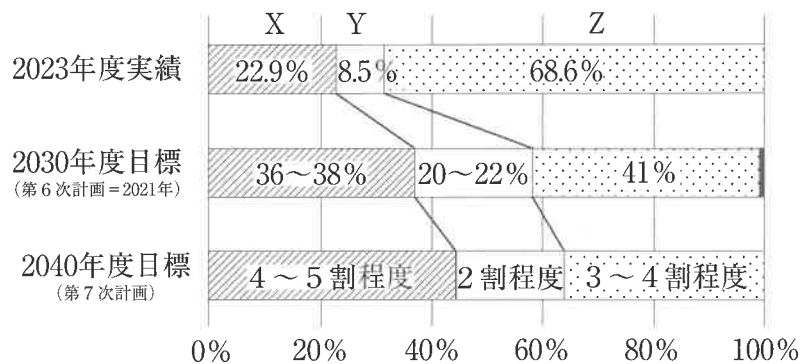


図4

問12 図4のグラフにおいて、原子力発電の割合を表しているのは、X、Y、Zのどれですか、記号で答えなさい。

問13 次の文章のうち正しいものをア～ウから選び、記号で答えなさい。

- ア. 日本は原子力発電の原料となるウランをオーストラリアなどから輸入して使用しているが、月にはウランが埋蔵^{まいざう}されているため、原子力発電を行ううえで適していると考えられている。
- イ. 月面での基地建造や運営のためには、ソーラーパネルを設置して、太陽光発電を行い、そこから生み出される電力を利用することが考えられるが、月では約2週間ごとに昼夜が逆転するため、一ヶ所での太陽光発電のみに頼^{たよ}ることはできない。
- ウ. 月の地下の一部には横穴^{ようがく}がある。これは、かつての火山活動で溶岩が流れ出した後にできたもので、溶岩チューブとよばれている。横穴の中は、月面に比べて温度が不安定で、放射線を受ける量が多いため、月に基地を建てるのに適した場所とは言えない。

1

問1		問2		問3	(1)
問3	(2)	問4	(1)	(2)	
問4	(3)		問5	①	②
問6	(1)①	②	(2)①	②	③
	kg	kg	kg	kg	
	(3)①	②	問7		
	mg	mg			

2

問1		問2		問3		問4	
	g		cm ³		g		
問5		問6		問7		極	
	g						
問8		問9	ばねはかり	上皿はかり			
	g		g	g			

3

問1		問2	(1)	(2)	問3	
			g	g		
問4		問5		問6		
問7		問8		問9		
問10						
問11	名まえ	集め方		問12		
			法			

4

問1	①	②	③	④	問2	
問3		問4		問5		m
問6		問7		問8		
問10		問11	①	②	③	④
						⑤
問12		問13				

↓ここにシールを貼ってください↓



2601AM12

受験番号	氏名