

2023(令和5)年度 入学試験問題

東大・医進クラス 2月1日 AM

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) 解答用紙の受験番号欄は、以下のように1マスに1つずつ数字を記入してください。

受験番号	1	2	3	4	5
------	---	---	---	---	---

- (5) 解答は解答用紙の所定の欄に記入すること。

受験番号	<input type="text"/>				
座席番号	<input type="text"/>				

1

豆電球と電池を使い，つなぎ方による流れる電流の強さと豆電球の明るさのちがいを観察しました。次の問いに答えなさい。ただし，豆電球と電池はすべて同じものとしします。

問1 500mAの端子につないだとき，電流計の針は図1のようにふれました。流れた電流の強さは何mAですか。

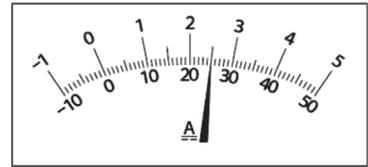


図1

問2 図2の電流計の示す値と同じ値を示すものはどれですか。図3～図6の電流計から1つ選び，それをふくむ図の番号を答えなさい。

問3 図2の豆電球と同じ明るさのものはどれになりますか。図3～図6のア～クからすべて選び，記号で答えなさい。ただし，ない場合は「なし」と答えること。

問4 図7において，豆電球の明るさを図2と同じ明るさにするためには，aとbの間に接続する電池は少なくとも何個必要になりますか。

問5 図8において，豆電球の明るさを図2と同じ明るさにするためには，cとdの間に接続する電池は少なくとも何個必要になりますか。

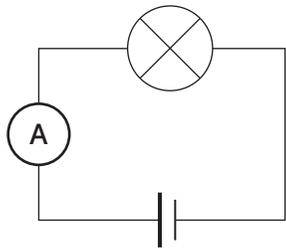


図2

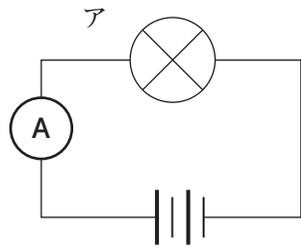


図3

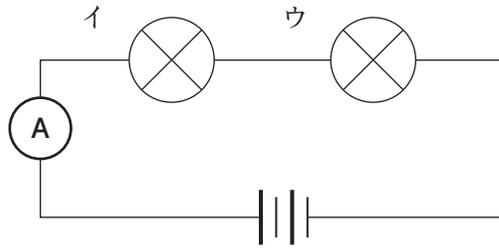


図4

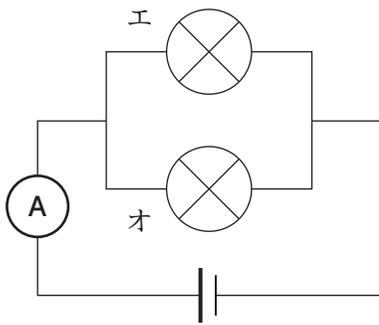


図5

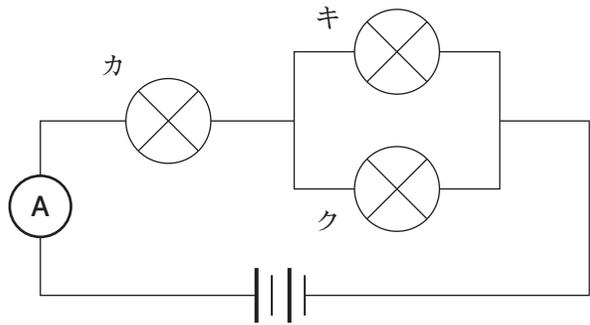


図6

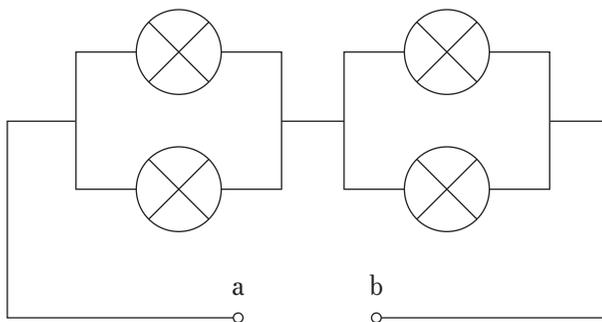


図7

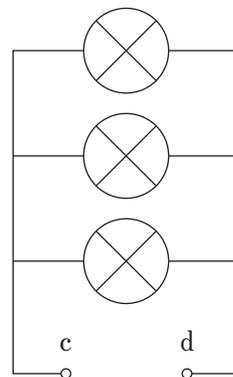


図8

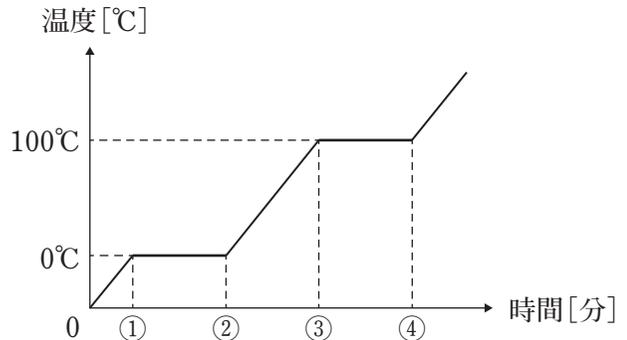
2

次の文章を読んで、後の問いに答えなさい。

「もの」には固体・液体・気体の3つの状態があります。図は大気圧が1気圧のときに、水を熱していったときの時間と温度の関係を表したものです。水を熱するととけて水になり、水を熱すると水蒸気になります。

ところで、水が水蒸気になるとき、蒸発とふっとうという現象があります。ビーカーに入れた水が（A）で水蒸気になる現象を（B）といいます。例えばせんたくものをほしておくとかわきます。この現象はしつどが低いときにおこりやすくなります。一方、（C）は水の場合は100℃くらいでおこります。ビーカーに入れた水を熱していくと、（D）からさかんにあわが出てきます。なお、（C）は（B）の特別な現象で、（C）がおこっているときには、（B）の現象も同時におこっています。

また、状態によって「もの」の重さは変わりませんが、体積は変化します。例えば、おおよその数字では、水が氷になると体積が10%大きくなり、水が水蒸気になると体積が1700倍大きくなります。みなさんが知っているように水が入ったコップに氷を入れるとうきます。冷たい海で見られる流水も海にしずみません。これは同じ「もの」でも、氷が水よりも密度（ 1cm^3 あたりのものの重さ）が小さいからです。このため、冬の池などで氷が底にしずまずに、魚などの生き物が生きていける理由の1つになります。このように同じ「もの」でも状態により体積が変化します。



図

問1 図について、①と②の間の状態を次のア～カから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 固体 イ 液体 ウ 気体
エ 固体と液体 オ 液体と気体 カ 固体と気体

問2 文中の（ A ）～（ D ）に入ることばの組み合わせとして、正しいものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

	A	B	C	D
ア	水面	蒸発	ふっとう	水の中
イ	水面	ふっとう	蒸発	水の中
ウ	水の中	蒸発	ふっとう	水面
エ	水の中	ふっとう	蒸発	水面

問3 水の入ったペットボトルのラベルに「こおらせないで下さい」と書いてある場合があります。これはペットボトルがこわれる可能性があるためです。その理由を水の状態変化をふくめて説明しなさい。

問4 下線部から、 33cm^3 の水がすべて水蒸気になったときの体積は何 cm^3 になるか求めなさい。

3

なつみさんは、夏休みの自由研究として、アサガオを育てて植物のしくみを調べようと考えました。まず、①アサガオの種をたくさん用意して、さまざまな条件で実験してみると、アサガオの発芽に必要な条件と必要でない条件があることがわかりました。次に、発芽したアサガオを育て、②アサガオの特徴^{とくちょう}を記録した後、アサガオがどのように③光合成をしているのかを確認するための④実験を行いました。

問1 下線部①について、アサガオの種の発芽に必要な条件として、ふさわしくないものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア 水 イ 光 ウ 空気 エ 適当な温度

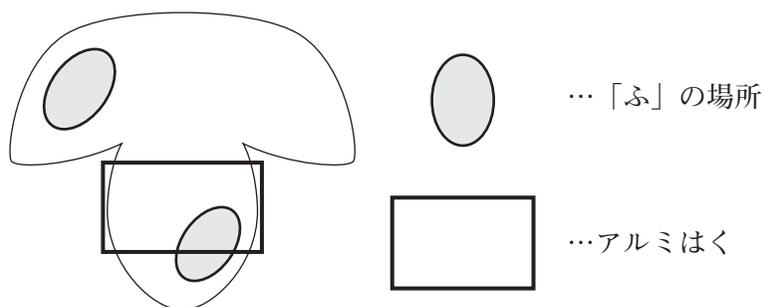
問2 下線部②について、アサガオの特徴を説明する文として、もっともふさわしいものを次のア～エから選び、記号で答えなさい。

- ア アサガオの根はひげ根である。
- イ アサガオの葉脈は平行に通っている。
- ウ アサガオの維管束^{いかんそく}は、くき全体に散らばっている。
- エ アサガオの子葉は2枚ある。

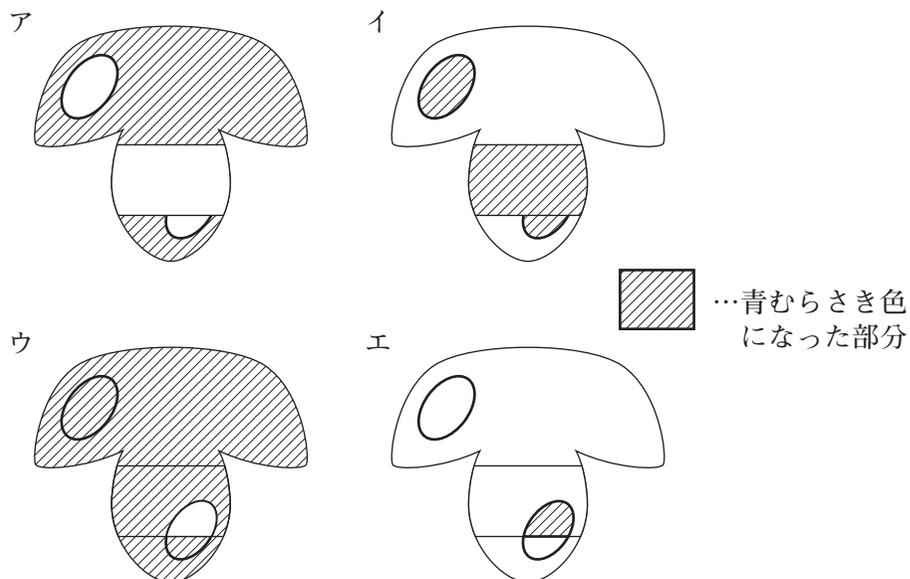
問3 下線部③について、光合成のしくみを説明する文として、もっともふさわしいものを次のア～カから選び、記号で答えなさい。

- ア 光のエネルギーを使って、根から吸い上げた水と葉から取り入れた二酸化炭素をもとに、ヨウ素と酸素をつくり出す。
- イ 光のエネルギーを使って、葉から取り入れた水と根から吸い上げた二酸化炭素をもとに、ヨウ素と酸素をつくり出す。
- ウ 光のエネルギーを使って、根から吸い上げた水と葉から取り入れた二酸化炭素をもとに、でんぷんと酸素をつくり出す。
- エ 光のエネルギーを使って、葉から取り入れた水と根から吸い上げた二酸化炭素をもとに、でんぷんと酸素をつくり出す。
- オ 光のエネルギーを使って、根から吸い上げた水と葉から取り入れた酸素をもとに、でんぷんと二酸化炭素をつくり出す。
- カ 光のエネルギーを使って、葉から取り入れた水と根から吸い上げた酸素をもとに、でんぷんと二酸化炭素をつくり出す。

問4 下線部④について、なつみさんは図のような「ふ（葉緑体がなく、白い部分のこと）」のあるアサガオを用意しました。葉の一部にアルミはくをつけ、その葉に十分に光を当てました。その後、葉をつみ取り、アルミはくを取って、60℃の湯に入れた後、アルコールにつけました。その葉をヨウ素液につけたところ、青むらさき色に変わった部分が見られました。そのときの葉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。

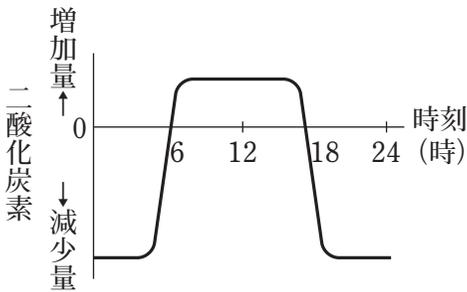


図

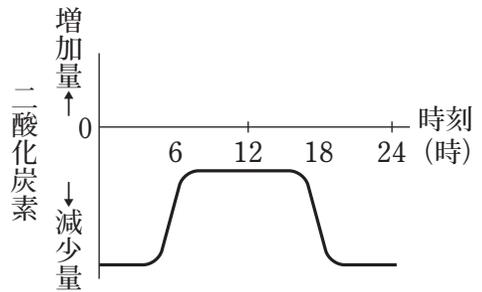


問5 なつみさんは、問4に引き続き実験を行いました。アサガオのはちを一日中とう明な箱の中に入れて家の外に置き、一定時間おきにその中の二酸化炭素の量の変化を測定しました。この実験の結果を表したグラフとしてもっともふさわしいものを、次のア～オから選び、記号で答えなさい。

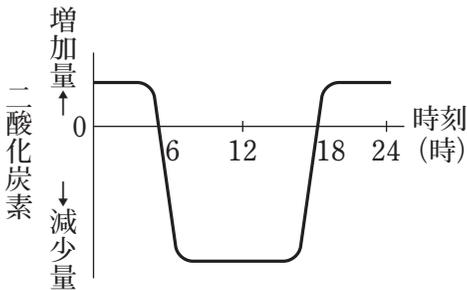
ア



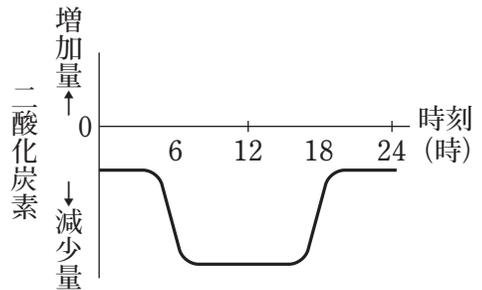
イ



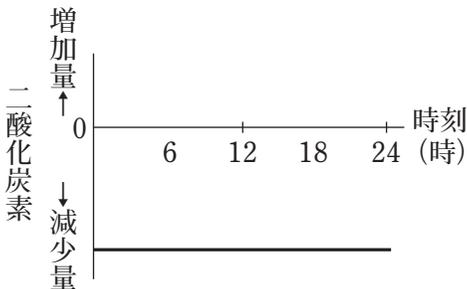
ウ



エ



オ



問6 なつみさんが問5の実験結果について考察しました。この実験の考察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 アサガオが朝に花をさかせるのは、光が当たっていた時間と関係している。
- イ アサガオの二酸化炭素の吸収量と、酸素の放出量は比例している。
- ウ 光合成は光があたってさえいれば行われ、光の強さによらず吸収される二酸化炭素の量は一定である。
- エ 植物は常に呼吸をしているため、光合成ができない夜は二酸化炭素を放出する反応のみが起こる。

4

次の文章を読んで、後の問いに答えなさい。

ふゆみさんは理科が大好きな八王子中学校の1年生です。年末の昼下がりに、家でお父さんと話をしています。

ふゆみ：もうすぐお正月だね。

お父さん：そうだね。新年をむかえるんだから、そろそろ大そうじをして家の中もきれいにしておかないといけないね。

ふゆみ：うん、がんばらなくちゃ。ねえ、年が明けたらこのカレンダーも新しいものにかえるんでしょ。

お父さん：そうだよ。

ふゆみ：このカレンダーもあとちょっとか。お父さん、カレンダーを見ると、今日の日付のところに「旧12月3日」って書いてあるけど、これは何？

お父さん：それは旧暦きゅうれきだね。昔使われていた暦こよみのことだよ。昔は月の満ち欠けを元にしてカレンダーをつくっていたんだ。

ふゆみ：どういうこと？

お父さん：月の満ち欠けの周期は約30日だよ。だから、その期間を「1か月」としたんだ。

ふゆみ：へえ、そうなんだ！ そう言えば1か月には「月」の字が入っているね。

お父さん：そして、その月の最初の日が月が見えなくなる日にしたんだよ。月が見えない状態は何て言うかな？

ふゆみ：「①新月」だよ。月の始まりだから新しい月って書くのかあ。

お父さん：そうだよ。新月がその月の1日になるんだ。

ふゆみ：ってことは、おとといは旧暦の12月1日だから、新月だったんだね。

お父さん：そうなるね。そして、今日は旧暦の12月3日でしょ。その月の3日目の月は……

ふゆみ：もしかして「②三日月」？

お父さん：大正解！ まだあるよ。「③十五夜」はどんな月？

ふゆみ：十五夜は満月の夜だよ。そうか、月の満ち欠けの周期が約30日だから……新月から半分の15日で満月になるのか！ ところで、どうして月は満ち欠けするのかな？

お父さん：月は自分では光っていないよね。

ふゆみ：うん。太陽の光を反射しているんだよね。

お父さん：そうだね。そして、太陽の光があたるのは、月の半分だけなんだ。残りの半分には当たらないんだよ。

ふゆみ：どうのこと？

お父さん：それはね……

お父さんは図1をかいて説明を続けました。

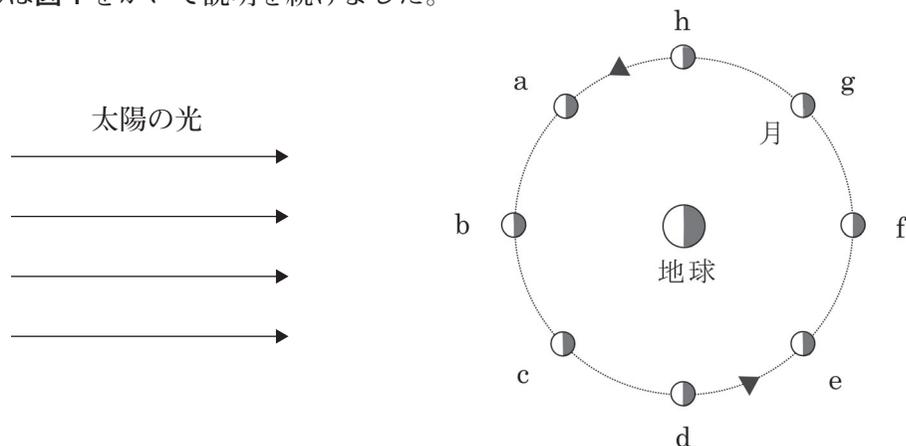


図1

お父さん：太陽，月，地球の位置の関係は，図1のようにになっているんだ。太陽の光が当たる部分は明るく，光が当たらない部分は暗くなっているね。

ふゆみ：そうか，太陽と逆向きの部分はかげになるから，光が当たらないんだね。

お父さん：そして，地球から見える月というのは，太陽の光が当たって明るい部分だけなんだよ。

ふゆみ：そうだね。太陽の光を反射して光るんだもん。

お父さん：月は地球の周りを公転しているよね。だから，太陽，月，地球の位置の関係は，仮に図1のaをスタートにすると，そこからb，c，・・・，hと反時計回りに変わっていくんだ。すると，地球から見た月の明るい部分の形はどんどん変わっていくんだよ。これが月の満ち欠けになるんだ。

ふゆみ：なるほどね。そういえばちょっと前に，見ている間にどんどん月が欠けていったことがあったよね。

お父さん：ああ，月食だね。先月の初めだったかな。

ふゆみ：そうそう！^④この間のは皆既月食^{かいき}だったから，明るい部分が完全になくなってすごかったよね。

お父さん：日が暮れてきたら，久しぶりに天体望遠鏡で月を見てみようか。

日がしずんで空が暗くなり始めたころ、ふゆみさんとお父さんは家の庭に出てきました。お父さんは天体望遠鏡の準備をしています。

ふゆみ：あっ、一番星だ！

お父さん：本当だ。三日月の近くに見えるね。

ふゆみ：左上の方にも星が見えるよ！

お父さん：うん、見えるね。これから暗くなってくると、もっとたくさんの星が見えるよ。

ふゆみ：そうだよ。ねえお父さん、一番星はまだ明るいうちから見えるでしょ。てことは、一番星って明るいんだね！

お父さん：よく気づいたね。一番星は（ A ）とも呼ばれていて、その正体は金星なんだ。一等星よりもずっと明るいんだよ。

ふゆみ：えっ、金星は（ B ）でしょ。自分で光っていないのに、そんなに明るいのは？

お父さん：じゃあ、月はどうか？ 月も（ C ）ではないから自分では光らないよね。でもあんなに明るいのはなんでだろう？

ふゆみ：あれだけ大きく見えるってことは、月は地球に近いんだよね。

お父さん：そう、月は地球の周りをまわる（ D ）だからね。

ふゆみ：そうか、近ければ明るく見えるんだ！

お父さん：金星も地球と同じように太陽の周りを公転する（ B ）だから、星座をつくる（ C ）と比べれば地球にとっても近いんだ。だから、金星は自分では光らないけど、星座をつくる（ C ）の何倍も明るく見えるんだよ。

ふゆみ：そうなんだ！

お父さん：さてと、天体望遠鏡の準備ができたよ。
ふゆみ、ここをのぞいてごらん。月が見えるよ。（図2）

ふゆみ：わあ、すごい！ 表面のようすがよく見えるね。でこぼこがいっぱい見える！
ねえ、このでこぼこは何？

お父さん：それは（ E ）と言ってね、月にいん石が落ちたときにできた丸いくぼみだよ。

ふゆみ：月の表面は（ E ）だらけだね。

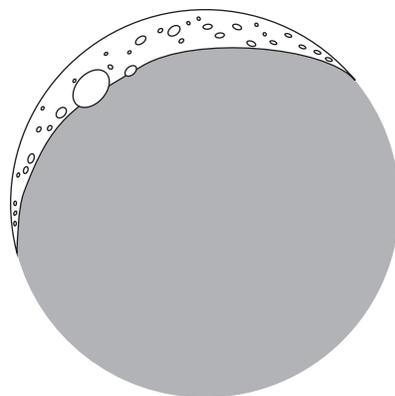


図 1

お父さん：月には大気がないし，川も海もないよね。だから，（E）が風や水のはたらきでこわされることなく，できたときの形がそのまま残っているんだよ。

ふゆみ：すごいなあ。私，いつか月に行ってみたいな。

お父さん：月への旅行も計画されているからね。ふゆみにもこれからチャンスがあるかもしれないね。

問1 文中の下線部①～③のとき，月はそれぞれ図1のa～hのどの位置にありますか。もっともふさわしい組み合わせを次のア～クから選び，記号で答えなさい。

	①	②	③
ア	b	a	f
イ	b	c	f
ウ	b	e	h
エ	b	g	h
オ	f	a	d
カ	f	c	d
キ	f	e	b
ク	f	g	b

問2 文中の下線部④について，このとき，地上では暗いながらも月を見ることができます。このときの月の色として，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 暗い青色 イ 暗い赤色 ウ 暗い黄色 エ 暗い緑色

問3 文中の（ A ）に入ることばを答えなさい。

問4 文中の（ B ）～（ D ）に入ることばの組み合わせとしてふさわしいものを次のア～カから1つ選び，記号で答えなさい。

	B	C	D
ア	こう星	わく星	えい星
イ	こう星	えい星	わく星
ウ	わく星	こう星	えい星
エ	わく星	えい星	こう星
オ	えい星	こう星	わく星
カ	えい星	わく星	こう星

問5 文中の（ E ）に入ることばをカタカナで答えなさい。

解答用紙	2023 (令和5) 年度	理 科 東大・医進クラス 2月1日 AM		受験番号	<input type="text"/>				
				座席番号					

得点	<input type="text"/>
----	----------------------

1	問1	mA	問2	図	問3	
	問4	個	問5		個	

2	問1		問2	
	問3			
	問4		cm ³	

3	問1		問2		問3	
	問4		問5		問6	

4	問1		問2			
	問3				問4	
	問5					

令和5年度 理科 東大医進 2月1日 AM 模範解答

1

問1 250 mA (3点) 問2 図4 (3点)

問3 イ・ウ・エ・オ (完答・2点) 問4 2個 (2点)

問5 1個 (2点)

2

問1 エ (2点) 問2 ア (2点)

問3 液体の水が冷やされて固体の氷に状態変化するときに、体積が増加するから。(5点)

問4 51000 cm^3 (2点)

3

問1 イ (3点) 問2 エ (2点) 問3 ウ (2点)

問4 ア (3点) 問5 ウ (3点) 問6 エ (2点)

4

問1 イ (2点) 問2 イ (2点) 問3 よいの明星 (3点)

問4 ウ (2点) 問5 クレーター (3点)