

理 科

(40分)

試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開かず、
下記の注意事項をよく読むこと。

注 意 事 項

1. 問題冊子は、21ページまであります。
2. 解答用紙は問題冊子の中央にはさんでいます。解答はすべて、解答用紙に書き込みなさい。
3. 始めの合図でページ数を確認し、受験番号・名前を書きなさい。
4. 問題の内容についての質問には、いっさい応じません。印刷のはっきりしないところがあれば、静かに手をあげなさい。
5. 時間を知りたいときも、静かに手をあげなさい。
6. 具合が悪くなったり、トイレに行きたいときは、手をあげて、監督の先生の指示に従って行動しなさい。
7. 問題冊子は、各自持ち帰ってよろしい。

問題は次のページから始まります

- 1 図1のように、重さのあるピストンで空気を閉じ込めた注射器を用いて、2つの実験を行いました。実験1，2の文を読み、後の問いに答えなさい。

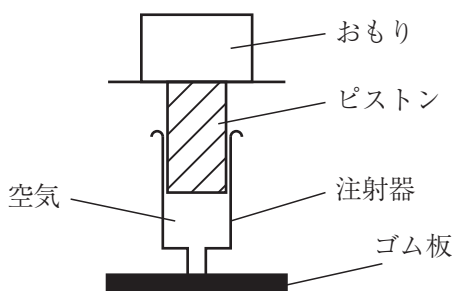


図1 実験装置

【実験1】

注射器内の空気の温度をある温度で一定に保ち、ピストンにのせるおもりの個数を変化させて、注射器内の空気の体積を変化させました。その実験の結果を表1に示しました。また、ピストンの重さをはかると、おもり2個と同じ重さであることがわかりました。

表1 おもりの個数と空気の体積の関係

おもりの個数 [個]	0	1	2	3	4	6
空気の体積 [mL]	(あ)	60.0	45.0	36.0	30.0	22.5

問1 表1の空欄（あ）にあてはまる数値を答えなさい。

問2 空気の体積が12 mLになるときのおもりの個数を求めなさい。

同じ大きさの注射器で、重さが2倍のピストンを用いて実験したところ、ピストンにおもりを1個のせたときの空気の体積が36 mLでした。

問3 おもりを5個のせたときの空気の体積を求めなさい。

【実験2】

実験1ではじめに用いたピストンにおもりを3個のせたまま、注射器を温めたり、冷やしたりして、注射器内の空気の体積を変化させました。その結果を表2に示しました。

表2 おもり3個をのせたときの空気の温度と体積の関係

空気の温度 [℃]	25	50	87.5	100
空気の体積 [mL]	36.0	39.6	(い)	46.8

問4 表2の空欄 (い) にあてはまる数値を答えなさい。

問5 ピストンにのせるおもりの個数を8個にして温度を変化させると、表3のような結果になりました。この実験で、空気の温度が50℃のときの空気の体積を求めなさい。

表3 おもり8個をのせたときの空気の温度と体積の関係

空気の温度 [℃]	25	35	45
空気の体積 [mL]	18.00	18.72	19.44

問6 図2は、表2、3のそれぞれの結果を、温度を横軸に、空気の体積をたて軸にしてグラフにしたものです。温度を25℃ずつ上げたときの体積の増えた量を比べたとき、おもり3個の場合は、おもり8個の場合の何倍になりますか。

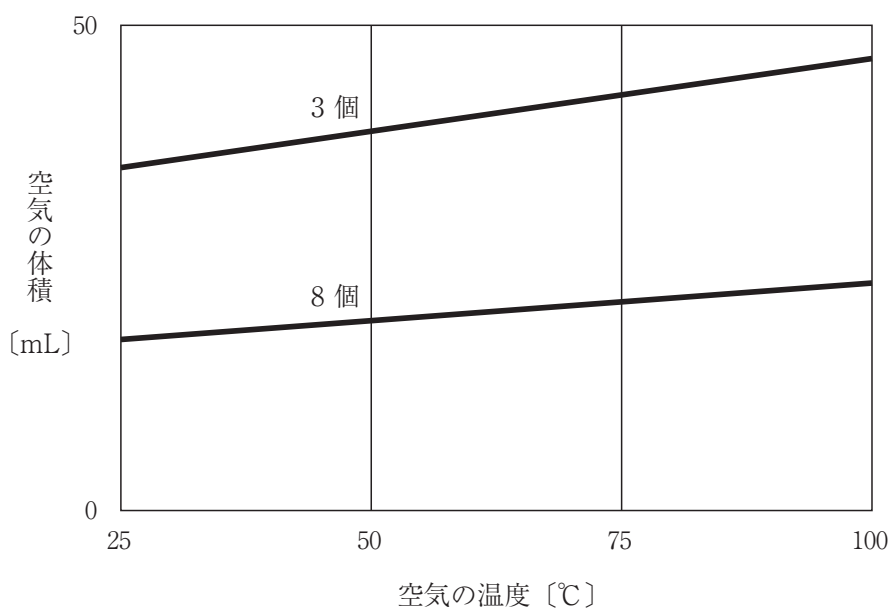


図2 おもり3個および8個のときの空気の温度と体積の関係

問7 上の実験結果から、計算上空気の体積が0 mLになる温度はマイナス何℃ですか。

2 身の回りにはさまざまな物質があり，それらが水に溶けたものを水溶液といえます。水溶液には，酸性・中性・アルカリ性のものがあり，実験によって調べることができます。また，酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液を混ぜると，中和して別の物質ができます。

水溶液を使って，実験1～3を行いました。これについて後の問いに答えなさい。

【実験1】

次の水溶液A～Gにフェノールフタレイン液やマグネシウムを加え，性質を調べました。フェノールフタレイン液を加えたときの結果は次の表1の通りになりました。

表1 溶けている物質とフェノールフタレイン液を加えたときのようす

水溶液	溶けている物質	フェノールフタレイン液を加えたときのようす
A	水酸化ナトリウム	変化した
B	塩化水素	変化しなかった
C	アンモニア	変化した
D	食塩	変化しなかった
E	クエン酸	変化しなかった
F	重そう	変化した
G	砂糖	変化しなかった

問1 水溶液A, C, Fにフェノールフタレイン液を加えたとき, 同じ変化が観察されました。このときの変化として最も適当なものを, 次の あ～え から一つ選び, 記号で答えなさい。

あ 水溶液が無色から黄色に変化した

い 水溶液が白くにごった

う 水溶液が黒くにごった

え 水溶液が無色から赤色に変化した

問2 マグネシウムを加えると, 気体を発生させながら溶けた水溶液がありました。マグネシウムを溶かすと考えられる水溶液の組み合わせを, 次の あ～か から一つ選び, 記号で答えなさい。

あ A, C, F い B, E う D, G え B, C

お D, E, G か A, D, E, F, G

問3 問2でマグネシウムを加えたときに発生する気体について述べているものとして正しいものを, 次の あ～お から一つ選び, 記号で答えなさい。

あ 過酸化水素に二酸化マンガンを入れると生じる無色・無臭の気体である

い 燃料電池やロケット燃料などに用いられ, 新しいエネルギー源として注目されている

う ^{しげき}刺激臭のある気体で, 空気より非常に軽い

え 黄緑色の気体で, 水に少し溶け, この気体が溶けた水溶液は, 殺菌作用を示す

お 無色・無臭の気体で, 空気中に多く含まれ, 食品などの品質を保つために空気の代わりに用いられる

【実験2】

ある濃さの塩酸X 10 cm^3 に8 %水酸化ナトリウム水溶液を加えて中和させた後、水溶液の水をすべて蒸発させると、白い固体が得られました。加えた水酸化ナトリウム水溶液の体積を次の表2の条件 あ～か のように変化させると、水を蒸発させたあとに得られる白い固体の重さも変化しました。

表2 水酸化ナトリウム水溶液の体積と得られた白い固体の重さ

条件	8 %水酸化ナトリウム 水溶液の体積 [cm^3]	白い固体の重さ [g]
あ	2	0.23
い	4	0.46
う	6	0.69
え	8	0.85
お	10	1.01
か	12	1.17

問4 表2の条件 あ～か で反応後に得られた白い固体を観察すると、1種類の結晶^{しょう}からなる場合と、2種類の結晶が混ざっている場合とがありました。2種類が混ざった固体が得られた条件は あ～か のうちどれですか。すべて選び、記号で答えなさい。

【実験3】

水酸化ナトリウム水溶液と塩酸を混ぜると、水と塩化ナトリウム（食塩）ができます。このときに熱が生じて、水溶液全体の温度が上がりました。

生じた熱の大きさを熱量（単位は J ^{ジュール}）といい、熱量と水溶液の温度変化との間には、次の式のような関係が成り立ちます。

$$\text{熱量}[\text{J}] = \text{水溶液の質量}[\text{g}] \times \text{水溶液の温度変化}[\text{℃}] \times 4.2\left[\frac{\text{J}}{\text{g} \times \text{℃}}\right]$$

また、この問題では、 100 cm^3 の水溶液の重さは 100 g であるとします。

たとえば、 200 cm^3 の水溶液の温度を 3℃ 上げたいときに必要な熱量は、上の式を使うと

$$200 \times 3 \times 4.2 = 2520 [\text{J}]$$

と計算できます。

なお、この実験で用いる水溶液は全て 25℃ であるとし、熱は容器の外ににげないものとします。

容器に 8% 水酸化ナトリウム水溶液をとり、ある濃さの塩酸Yをちょうど中和するまで加え、そのときに生じた熱量を調べました。図1は、 8% 水酸化ナトリウム水溶液の体積と、それがちょうど中和したときに生じた熱量をあらわすグラフです。

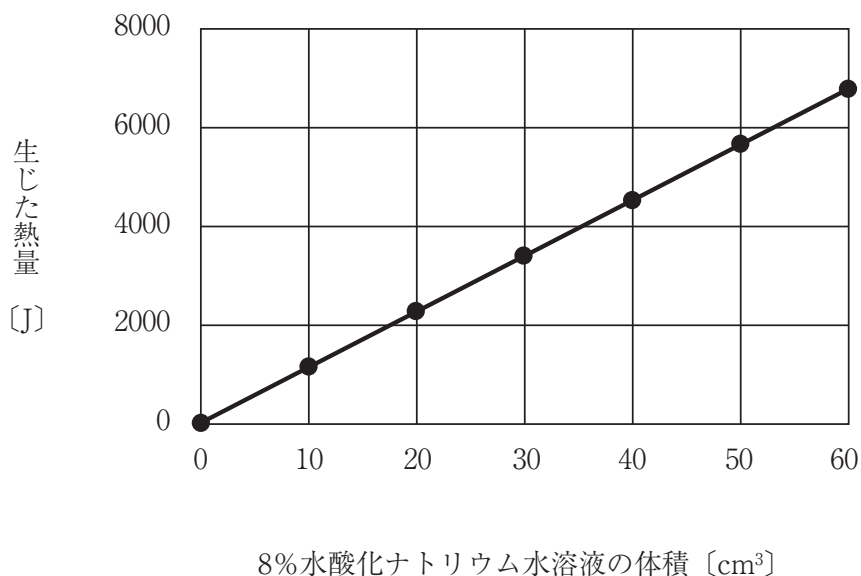


図 1

次に、別の容器に 25 ℃ の 4 % 水酸化ナトリウム水溶液を 20 cm³ 入れ、塩酸 Y を加えて温度をはかりました。加えた塩酸 Y の体積と容器内の水溶液の温度変化をまとめたところ、図 2 のようになりました。

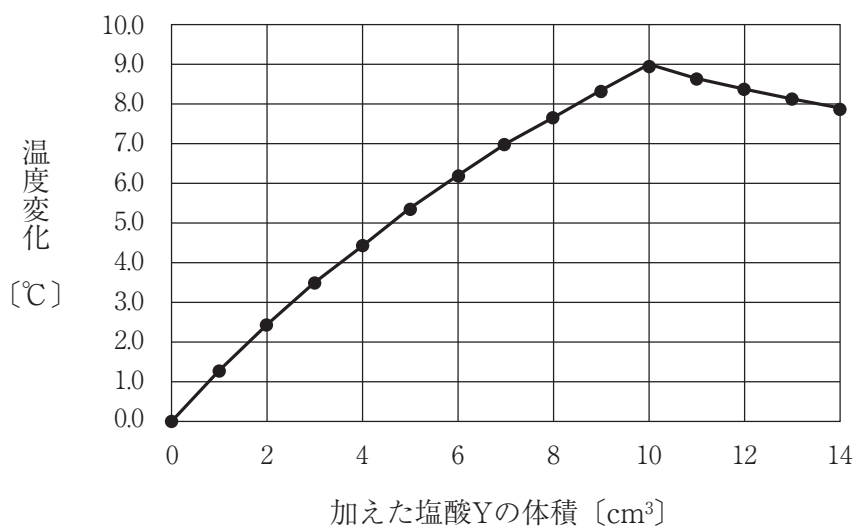


図 2

問5 4%の水酸化ナトリウム水溶液 160 cm^3 に 2150 J の熱量を加えたとき、水溶液の温度は何 $^{\circ}\text{C}$ 上がりますか。小数第二位を四捨五入して第一位まで答えなさい。

問6 4%の水酸化ナトリウム水溶液 20 cm^3 をちょうど中和させるためには、塩酸Yは何 cm^3 必要になりますか。

問7 問6において、生じた熱量は何 J になりますか。整数で答えなさい。

問8 4%の水酸化ナトリウム水溶液 10 cm^3 と塩酸Yがちょうど中和したとき、容器内の水溶液の温度は何 $^{\circ}\text{C}$ になると考えられますか。整数で答えなさい。

問9 塩酸Xと塩酸Yの濃さの比を最も簡単な整数で答えなさい。

3 葉子さんは植物が大好きで、色々な実験を行っています。

校庭に育っているツバキの葉を切り取り、それをある液の中に入れて 30 分ほど加熱しました。そのあと、水洗いをして、歯ブラシで葉をとんとんとたたいて、葉肉をていねいに落とすと、図 1 のような葉脈標本ができました。

問 1 下線部のある液として最も適当なものを あ～お から一つ選び、記号で答えなさい。

- あ 食塩水 い 塩酸 う 中性洗剤
え 水酸化ナトリウム水溶液 お 水性のり

問 2 この植物は(1)^{そうしゅう}双子葉植物、(2)単子葉植物のどちらですか。番号で答えなさい。

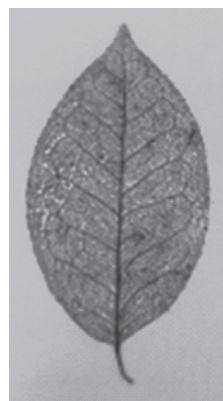


図 1

問 3 この植物の葉脈はその形から何脈と呼ばれていますか。

問 4 葉脈のはたらきを、葉を支えること以外に、10文字以内で答えなさい。

葉子さんは葉の表面が緑色で、裏面が紫色のシソ（図2）を育てています。



図2

問5 このシソの葉を塩でもむと、紫色の汁が^{しる}出ました。この液にレモン汁を入れると何色に変わりますか。次の あ～お の中から一つ選び、記号で答えなさい。

あ 緑色 い 黄色 う 赤色 え 青紫色 お 青色

問6 シソには独特の^{かお}香りがあります。発芽して間もない芽^めジソや、両面緑色のアオジソが、よく^{さしみ}刺身にそえられています。これは、香り成分にどのような効果があることを期待してそえられているのでしょうか。次の文の空欄^{らん}にあてはまる語句を答えなさい。

シソの香り成分は、細菌の { } をおさえる。

問7 芽ジソを作ってみようと、室内でシソの種をまくと、図3のように伸びすぎた状態になりました。伸びすぎた原因は何が不足していたからだと考えられますか。次の あ～え から一つ選び、記号で答えなさい。

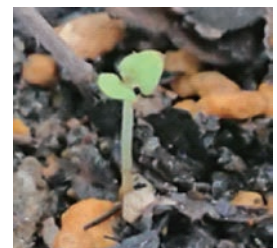


図3

あ 酸素 い 二酸化炭素 う 光
え 養分

芽ジソは「なにわの伝統野菜」として昔からよく作られてきました。葉子さんは「なにわの伝統野菜」に興味を持ち、高槻市内で昔から作られているシロウリ（服部越瓜^{しろうり}）を育てることにしました。すると、図4のような花はたくさんつきましたが、図5のような花はとても少なく、結局果実は1個しか収穫できませんでした。なお、シロウリはメロンやニガウリと同じくウリのなかまです。



図4



図5

問8 図4，図5の花のうち雌花^めはどちらですか。番号で答えなさい。

問9 図5のAの部分は何といいますか。

問10 シロウリ^{しろ}の花は(1)風媒花^{ばい}，(2)虫媒花のどちらだと考えられますか。番号で答えなさい。

葉子さんは、花粉に興味を持ち、図6の顕微鏡^{けんびきょう}で花粉を観察することになりました。

問11 次の あ～お の文を、顕微鏡の使い方として正しい順に並べなさい。ただし、最初は「あ」とします。

あ 対物レンズを倍率の最も低いものにして、接眼レンズからのぞき、反射鏡の角度を調節して、最も明るくなるようにする

い 花粉をのせたプレパラートをステージの上に置き、花粉がステージの穴の中央に来るようにする

う レボルバーを回し、高い倍率の対物レンズにかえる

え 横から見ながら、調節ねじをゆっくり回し、ステージを上げ、プレパラートと対物レンズをできるだけ近づける

お 接眼レンズからのぞきながら、調節ねじをゆっくり回し、ステージを下げていき、ピントを合わせる

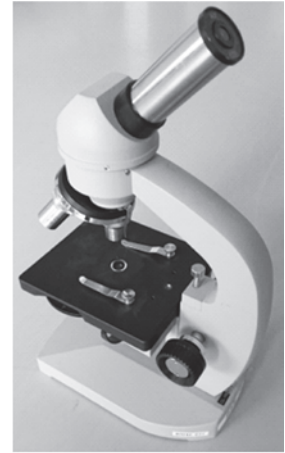


図6

葉子さんはもっと詳しく花粉を調べたいので、大学の電子顕微鏡で観察させてもらうことにしました。そこで葉子さんは、シロウリ、トマト、メロン、キュウリの花を持参して、図7～図10の写真をとらせてもらいました。

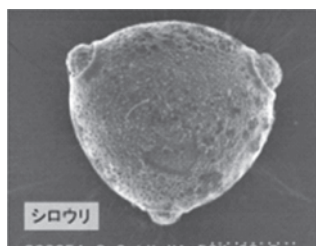


図7 シロウリ

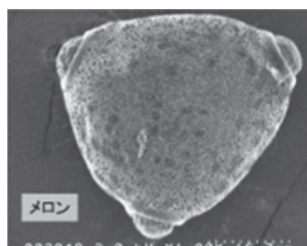


図8 メロン

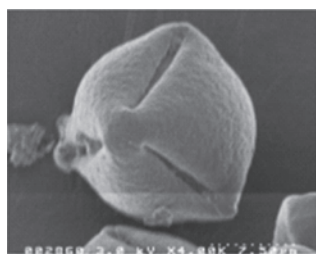


図9

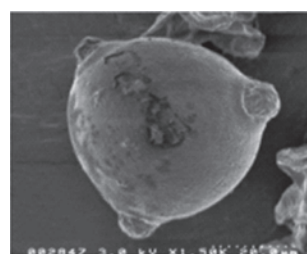


図10

問12 図9，図10のうち、キュウリの花粉はどちらだと考えられますか。番号で答えなさい。

問13 大学の先生は電子顕微鏡で図11のようなマウスの小腸の内側の構造も見せてくれました。これは栄養分の吸収を高めています。これを何と呼びますか。

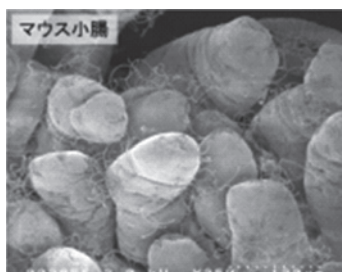


図11

問題は次のページに続きます

- 4 春から夏への季節の変わり目に、停滞^{たい}前線が発生することで東アジアから東南アジアの範囲^{はん}で雨や曇^{くも}りの日が続くことがあります。特に日本では、その現象や期間のことを梅雨といい、その前線のことを梅雨前線といいます。
- 次の日本周辺の4つの気団の特^{ちよう}徴も参考にして、以下の問いに答えなさい。

日本周辺の4つの気団の特徴

気団名	気団の特徴
シベリア気団 (シベリア高気圧)	冬に発達する大陸性の気団 冷 ^{かんそう} たく乾燥 ^{かたまり} した空気の塊
オホーツク海気団 (オホーツク海高気圧)	梅雨や秋雨の頃 ^{ころ} に発達する海洋性の気団 冷 ^{しめ} たく湿った空気の塊
長 ^{ちよう} 江 ^{こう} (揚子江) 気団	春や秋に発達する大陸性の気団 暖かく乾燥した空気の塊
小笠原気団 (北太平洋高気圧)	夏に発達する海洋性の気団 暖かく湿った空気の塊

問1 梅雨前線を形成する気団の組み合わせとして、最も適当なものをあ～かから一つ選び、記号で答えなさい。

- あ シベリア気団とオホーツク海気団
- い シベリア気団と長江気団
- う シベリア気団と小笠原気団
- え オホーツク海気団と長江気団
- お オホーツク海気団と小笠原気団
- か 長江気団と小笠原気団

問2 東西にのびる梅雨前線を、北を上にした日本付近の天気図上に描く場合、最も適当なものを あ～え から一つ選び、記号で答えなさい。



問3 関西において、梅雨が明けると、梅雨の前と比べて気候はどうなりますか。最も適当なものを あ～え から一つ選び、記号で答えなさい。

あ 湿度しつどが上がり、気温が下がる

い 湿度が下がり、気温が下がる

う 湿度が上がり、気温が上がる

え 湿度が下がり、気温が上がる

問4 梅雨に関連して生じる災害として適当でないものを あ～え から一つ選び、記号で答えなさい。

あ 崖崩れがけくず

い 土石流

う 洪水こう

え 火砕流さい

5 天体観測に関する次の文を読み、後の問いに答えなさい。

冬のある日、大阪のある場所から空を見上げ星座を観測しました。図1は、そのとき見られた星座を簡単に表したものです。

それから、数か月後の5月中旬^{じゅん}にふと空を見ると、冬に見られた図1の星座が西の地平線にしずみかけた位置にありました。冬の星座といわれるこの星座が5月中旬に見られたことに興味をもったため調べてみると、次の①～⑥のようなことがわかりました。

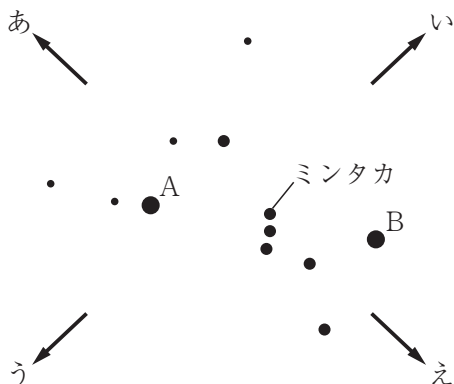


図1

- ① この星座の中の星Aは冬の大三角形をつくる星の一つである
- ② この星座の三ツ星のうちミントカと呼ばれる星は、ほぼ真東からのぼり、ほぼ真西にしずむ
- ③ 昼は太陽の光で明るく、星座を見ることはできないが、夜と同じように星座は存在する
- ④ 5月中旬のこの日、星座のミントカは午前8時ごろに東の地平線からのぼり、午後8時ごろに西の地平線にしずむ
- ⑤ 5月中旬のこの日から1ヶ月たった6月中旬では、ミントカの南中時刻は正午ごろである
- ⑥ 5月中旬のこの日から1ヶ月前の4月中旬では、ミントカの南中時刻は午後4時ごろである

問1 天体に関する次の あ～お から、正しいものをすべて選び、記号で答えなさい。

あ 夜空に光る天体は、恒星、惑星^{こうせい}、衛星^{わくせい}のどれかに必ず分類される

い 衛星とは、恒星の周囲を回る星のことである

う 赤色の恒星と青白い恒星の表面の温度を比べると、赤色のほうが低い

え 夕方の西の空に見える明るい惑星は、明けの明星とよばれる金星である

お 太陽の黒点を観察すると、太陽が自転していることがわかる

問2 図1の星座の名前を答えなさい。

問3 図1の星座はどの方向に動きますか。図1の あ～え から一つ選び、記号で答えなさい。

問4 AとBの星の色の組み合わせとして、正しいものを次の あ～か から一つ選び、記号で答えなさい。

	あ	い	う	え	お	か
星A	黄	赤	青白	黄	赤	青白
星B	青白	青白	赤	赤	黄	黄

問5 1月中旬には、図1の星座のミンタカは何時ごろに東の地平線からのぼりますか。解答欄の午前・午後を○でかこみ、何時か答えなさい。

問6 図1の星座を、一晩中少しも観察することができないのはいつごろですか。最も適当なものを次の あ～か から一つ選び、記号で答えなさい。

- | | | | | | |
|---|------|---|-------|---|-------|
| あ | 2月中旬 | い | 4月中旬 | う | 6月中旬 |
| え | 8月中旬 | お | 10月中旬 | か | 12月中旬 |



2023B3

↓ここにシールを貼ってください↓

理科 解答用紙

受験 番号							
名前							

1

問 1	(あ)	問 2	個	問 3	mL
問 4	(い)	問 5	mL	問 6	倍
問 7	マイナス	℃			

2

問 1		問 2		問 3		問 4	
問 5	℃		問 6	cm ³		問 7	J
問 8	℃		問 9	:			

3

問 1				問 2					問 3	脈			
問 4									問 5			問 6	
問 7				問 8	図				問 9			問10	
問11	あ → → → →			問12	図				問13				

4

問 1		問 2		問 3		問 4	
-----	--	-----	--	-----	--	-----	--

5

問 1				問 2			
問 3		問 4					
問 5	(午前 ・ 午後)			時 頃	問 6		



B日程・理科

- 1 問1 (あ) 90.0 問2 13 問3 20.0 mL
問4 (い) 45.0 問5 19.80 mL 問6 2 倍
問7 マイナス225 °C
- 2 問1 え 問2 い 問3 い 問4 えお か
問5 3.2 °C 問6 10 cm³ 問7 1134 J
問8 34 °C 問9 3:5
- 3 問1 え 問2 1 問3 網状
問4 水と栄養分を運ぶ 問5 う 問6 増加
問7 う 問8 図 5 問9 子ぼう 問10 2
問11 あ→い→え→お→う 問12 図 10 問13 じゅう毛
- 4 問1 お 問2 う 問3 う 問4 え
- 5 問1 う・お 問2 オリオン座
問3 い 問4 い
問5 (午前・午後) 4 時頃 問6 う