

2月1日 午前
第1回 4科入試

2023年度
入学試験問題
理科

【注意事項】

1. 試験時間は社会と合わせて40分です。
2. 問題は2ページから10ページまであります。
3. 解答はすべて解答用紙に記入してください。
4. 問題用紙と解答用紙に受験番号、氏名を記入してください。
5. 定規・分度器・コンパスは使わないでください。

受験 番号								氏名	
----------	--	--	--	--	--	--	--	----	--

宝仙学園中学校共学部 理数インター



宝仙学園中学校共学部 理数インター

次の各問いに答えなさい。

問1 図1のように3kgのレンガをスポンジの上にのせました。スポンジにレンガの各面（A～C）を下にしてのせたとき、しずむ深さの大小関係はどのようになりますか。最も適当なものを、次のア～キの中から一つ選び、記号で答えなさい。

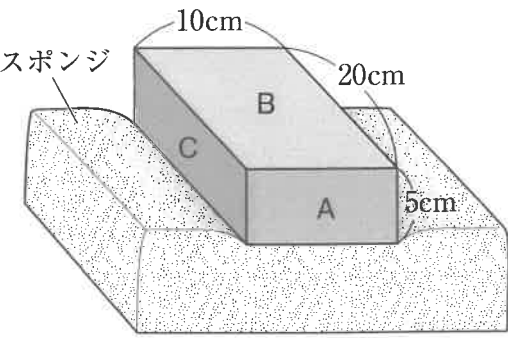


図1

- ア $A > B > C$ イ $A > C > B$
 ウ $B > A > C$ エ $B > C > A$
 オ $C > A > B$ カ $C > B > A$
 キ $A = B = C$

問2 Aの面をスポンジにのせたとき、圧力は 1cm^2 あたり何gですか。

問3 以下の文章を読み、あとの各問いに答えなさい。

地球は厚い大気（空気）の層にとりかこまれています。この空気にも重さがあるので、地表にあるすべてのものは、この圧力（気圧）を受けています。海面では 1cm^2 あたり約1kgの空気が乗っています。これを約100kPa（キロパスカル）としています。人間がつぶれないのは、人間の中にある空気が同じ圧力で押し返しているからです。容器に空気を密封して熱すると容器内の空気の圧力は高くなり、冷やすと容器内の空気の圧力は小さくなります。熱い汁が入っていたおわんにふたをして、汁が冷えるとふたが取れにくくなるのは、おわんの外の気圧よりもおわんの中の気圧の方が小さくなるからです。

標高が上がると大気量が少なくなるため気圧は低くなっていきます。気圧が低くなると、水が沸とうする温度（沸点）が低くなります。図2の曲線は気圧と水の沸点の関係を表しています。気圧が100kPaでは水の沸点は 100°C になることが分かります。

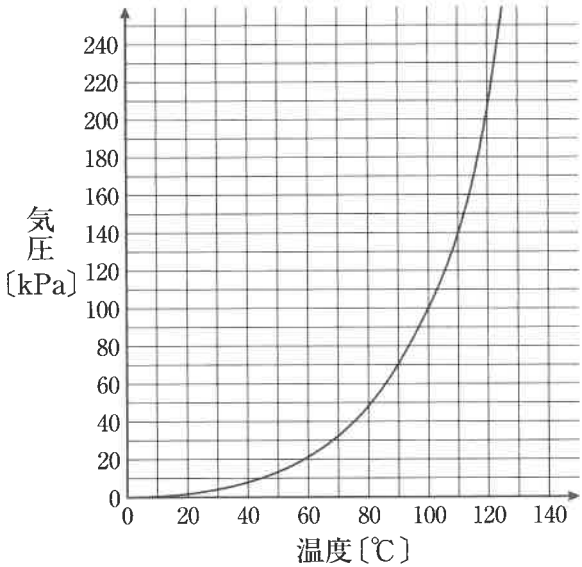


図2

(1) 下線の現象のように気圧のちがいによって起きる現象として最も適当なものを、次のア～エの中から一つ選び、記号で答えなさい。

- ア 平地から持って行ったポテトチップスの袋が山頂でふくらむ。
 イ 風船をふくらませるとき、はじめは勢いよく息をふきこまないと風船がふくらまないうが、ふくらんでいる途中は軽く息をふきこんでもふくらむ。
 ウ 未開封のペットボトルの水を冷凍庫に入れて凍らせると、体積が大きくなりペットボトルが変形する。
 エ 雨つぶは落下しているとき、肉まんの様な形をしている。

(2) 一般的に標高が100m高くなると、気圧が1kPa下がると言われています。富士山の山頂（標高3700m）での沸点は何 $^\circ\text{C}$ になりますか。最も適当なものを、次のア～オの中から一つ選び、記号で答えなさい。

- ア 110°C 以上 イ 110°C 未満～ 100°C 以上の間
 ウ 100°C 未満～ 90°C 以上の間 エ 90°C 未満～ 80°C 以上の間
 オ 80°C 未満

(3) 富士山の山頂で飯盒を使い米をたくと、 100°C で加熱できないため米の内部まで火が通らず、芯が残ってしまいおいしくありません。そこで、フリーザーバッグ（図3）に米と水を入れて密封し、それを湯せんして米をたく方法が用いられることがあります。この方法を用いることで米の芯を残さずたける理由を説明しなさい。

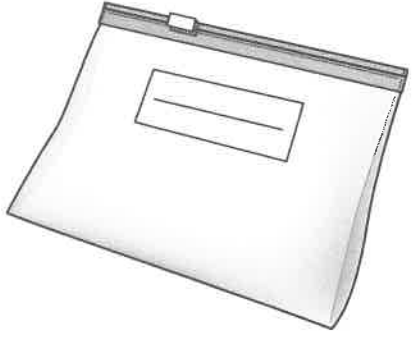


図3

2

ある物質を水に溶かしたとき、その物質が100 gの水に最大でどれだけ溶けるかを表した量（g）を「溶解度」といいます。以下の表に示した固体物質Xおよび固体物質Yの溶解度を参考に、あとの各問いに答えなさい。

温度	0℃	20℃	40℃	60℃	80℃
物質X	179	204	238	287	362
物質Y	35.6	36.8	36.3	37.1	38

表 固体の溶解度（水100gあたり）

問1 固体物質XおよびYについて正しく説明している文として最も適当なものを、次のア～カの中から二つ選び、記号で答えなさい。

- ア XとYの溶解度は、どちらも温度に比例して増加する。
- イ 40℃の水50 gに120 gのXを加えると、Xの飽和水溶液ができる。
- ウ 10 gのXとYをそれぞれ20℃の水ですべて溶かすとき、必要な水の量はXの方が多い。
- エ 20℃の水100 gにXとYをそれぞれ50 gずつ加えると、Yはすべて溶けるが、Xは溶け残る。
- オ 60℃のXの飽和水溶液387 gを20℃に冷やすと、83 gのXが溶け切れず結晶として出てくる。
- カ 80℃の水100 gに300 gのXと30 gのYが溶けているとき、この水溶液を50℃に冷やしてもXとYはどちらも溶けたままだった。

問2 いま、XとYが混ざった混合物Zがあります。Yは、Zの重さに対して2％の割合でふくまれています。このZを用いて、次の実験Ⅰ～Ⅲを行いました。あとの各問いに答えなさい。ただし、計算結果が割り切れないときは、小数第2位を四捨五入し、小数第1位までで答えなさい。

- 【実験Ⅰ】 ある量のZに20℃の水100 gを加えてよくかき混ぜたところ、固体物質の溶け残りが生じた。
- 【実験Ⅱ】 実験Ⅰの水溶液を80℃に加熱し、よくかき混ぜたところ、Zはすべて溶けた。
- 【実験Ⅲ】 実験Ⅱの水溶液を40℃に冷やしたところ、Xだけの溶け残りが7 g生じた。

- (1) 【実験Ⅱ】までの結果から、ZにふくまれるXの量は最大で何 gになりますか。
- (2) ZにふくまれるXが(1)の量であるとき、ZにふくまれるYの量は何 gになりますか。
- (3) 【実験Ⅰ】～【実験Ⅲ】までの結果をふまえて、【実験Ⅰ】で溶け残った固体物質として最も適当なものを、次のア～ウの中から一つ選び、記号で答えなさい。

- ア 固体物質Xのみ
- イ 固体物質Yのみ
- ウ 固体物質Xと固体物質Yの両方

- (4) この実験に用いたZの重さは何 gですか。

3

図1は、花のつくりを模式的に示したものです。これについて、あとの各問いに答えなさい。

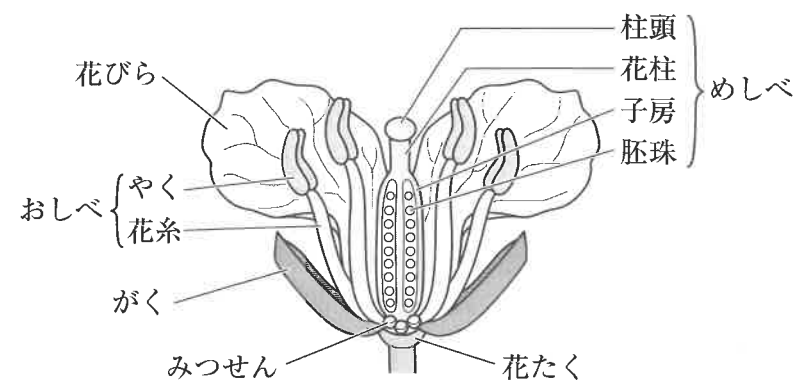


図1

問1 おしべのやくのはたらきを説明しなさい。

問2 「成長して種子」になる部分と「成長して果実」になる部分はどこですか。最も適切なものを、次のア～カの中から一つずつ選び、記号で答えなさい。

ア 柱頭 イ 花柱 ウ 子房 エ 胚珠 オ 花たく カ みつせん

問3 花粉がめしべの柱頭につくことを何といいますか。

問4 図1の花のように、花びらやがくが目立つ大きさや色をしており、かおりやみつを出してこん虫をさそって、こん虫に花粉を運ばせる花を何といいますか。

問5 花をつくる情報物質にはA、B、Cの3種類があり、花となる部分にどのような情報物質が存在しているかによって花のつくりが決まります。Aのみの情報物質があると「がく」、AとBの情報物質があると「花びら」、BとCの情報物質があると「おしべ」、Cのみの情報物質があると「めしべ」になります。そのため、花となるところでは、図2のように情報物質が存在し、外側から内側にかけて「がく・花びら・おしべ・めしべ」がつくられます。これについて、あとの各問いに答えなさい。

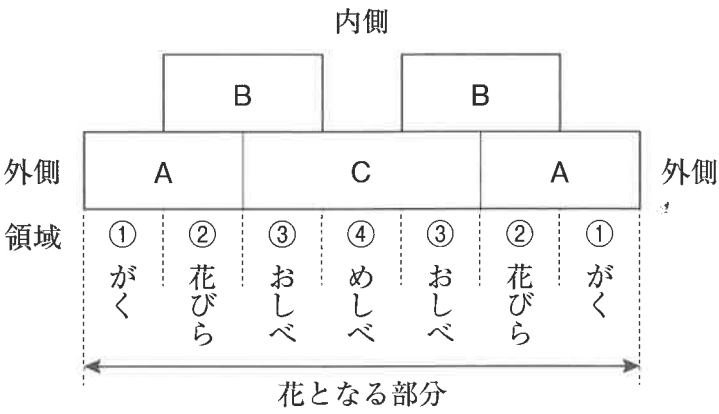


図2

- (1) Bの情報物質を失うと①～④の領域でどのようなつくりができますか。
- (2) Aの情報物質を失うとその場所にCの情報物質が現れ、Cの情報物質を失うとその場所にAの情報物質が現れることが分かっています。八重桜は花びらが増え何重にも重なって見える八重咲きの花をつけますが、実際はがくと花びらが何度もくり返すことで花びらが多く重なり合う形をつくっています。この八重桜ではA～Cの情報物質のうちどの情報物質を失っていると考えられますか。最も適切なものを、A～Cの中から一つ選び、記号で答えなさい。

4

地表が水平な図1の土地のA～D点でボーリング調査をしました。図2は各点の地層の重なりを調べたもので、番号が地層の種類を表しています。この地域の地層はある方向にかたむいており、しゅう曲や断層は無いものとして、あとの各問いに答えなさい。

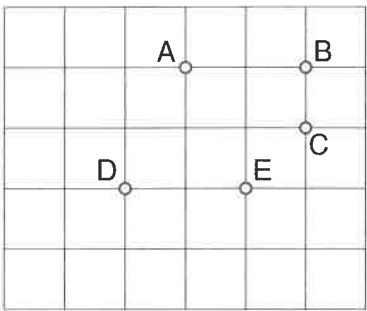


図1

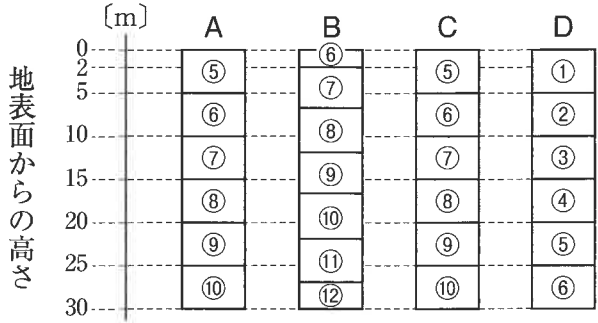


図2

問1 D－A間の断面図を書きなさい。また、地層の種類が分かるように番号も書きこみなさい。

問2 Eの地点でボーリング調査を行います。地表から25m地点の地層として最も適当なものを、①～⑫の中から一つ選び、記号で答えなさい。

問3 次の会話文を読み、あとの各問いに答えなさい。

数也くん：地層が何年前に堆積したのかはどのようにして調べているのですか？
宝田先生：色々ありますが、火山灰が堆積した層を見ることで年代を特定することができます。
理子さん：なぜですか？
宝田先生：火山灰は ① のうちに ② に堆積するという特ちょうがあるからですよ。
桜島の噴火による火山灰層が鹿児島にある上野原遺跡をおおっていることから、年代が特定されました。
理子さん：示準化石と同じですね。
数也くん：示準化石とは何ですか？
宝田先生：年代が特定できる化石で、様々な場所に生息し、進化による形態の変化が早い生物の化石のことですね。図3、図4の化石を見てください。



図3



図4

数也くん：アンモナイトですよ。
理子さん：なんだか模様がちがいますね。

宝田先生：そうですね。生息していた時代によって異なるのです。図3は3億年前に、図4は1億年前に生息していたとされます。
数也くん：では図4は恐竜が栄えていた時期ですね。
宝田先生：よく知っていますね。この模様は殻の内部の構造によって変わってくるのです。図5、図6を見てください。図5は図3の、図6は図4のアンモナイトの断面図です。殻の中にはたくさんの空洞があり、浮袋の役割をしていたと考えられています。この空洞の仕切りかべと殻の接合部分が模様となって見えているのです。

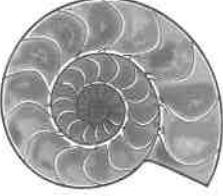


図5



図6

理子さん：浮袋としての役割であれば、細かく空洞を分ける必要はないように感じます。
数也くん：確かにそうですね。かべの分だけ殻が重くなってしまいますし、あまり必要ないように感じます。なぜ仕切りかべは必要なのでしょう？
宝田先生：では仕切りかべの役割を図7の様な箱に例えて模式的に考えてみましょう。図のように箱の中に様々な形の1枚の板を入れて上下（矢印の方向）から力を加えます。どのような形の板を入れたときが一番高い強度を持つと思いますか？

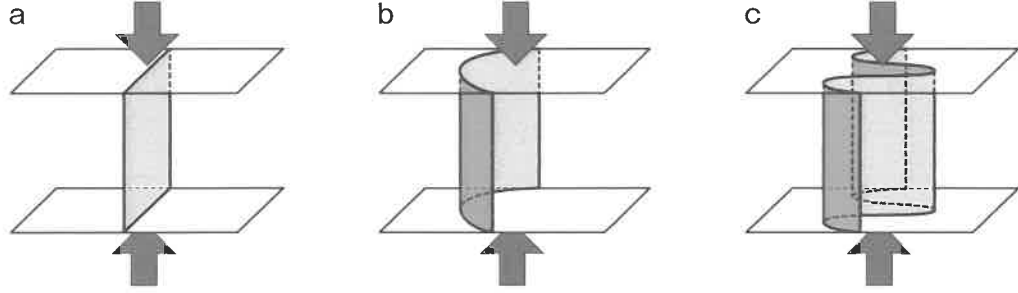


図7

数也くん：図7のcですね。
宝田先生：そうですね。このことから仕切りかべの役割と、模様が変わっていった理由を考えてみましょう。

(1) 1・2に入る言葉の組み合わせとして最も適当なものを、次のア～エの中から一つ選び、記号で答えなさい。

	1	2
ア	短期間	広い ^{はん} 範囲
イ	短期間	せまい範囲
ウ	長期間	広い範囲
エ	長期間	せまい範囲

(2) アンモナイトの仕切りかべの形が変化した理由を、仕切りかべの役割をもとに答えなさい。

2023年度 宝仙学園中学校共学部 理数インター 入学試験問題

理科解答用紙

受験 番号							氏名	
----------	--	--	--	--	--	--	----	--

1	問1		問2		g	問3	(1)	(2)
	問3	(3)						

2	問1						
	問2	(1)	g	(2)	g	(3)	(4)

3	問1						
	問2	「成長して種子」になる部分		「成長して果実」になる部分		問3	問4
	問5	(1)①	②	③	④		

4	問1	D A 0m 5m 10m 15m 20m 25m 30m	問2		問3	(1)
	問3	(2)				

得点	※
	/50