

2022 年度 入学試験問題 (第 1 回)

理 科

(30 分)

【注 意】

- ① 問題は **1** から **4** まであります。答えは必ず解答用紙のきめられたわくの中に、はっきり書きなさい。
- ② 式や途中^{とちゅう}の計算は、問題用紙の余白を利用しなさい。

- 1 軽くてかたい、太さの様な長さ40cmの棒^{ぼう}があります。この棒の midpoint に糸^{はし}を結び付けて棒を水平につるします。また、図1のように棒の左端をAとし、5cmおきにB, C, D, ..., Hとし、右端をIとします。この棒と1個の重さが10gのおもりを5つ用いて、棒を水平につりあわせる実験をしました。おもりをつるせるのは、A, B, C, D, E, F, G, H, Iの9か所に限り、1つの場所に2つ以上のおもりをつるすこともできるとして、後の各問いに答えなさい。

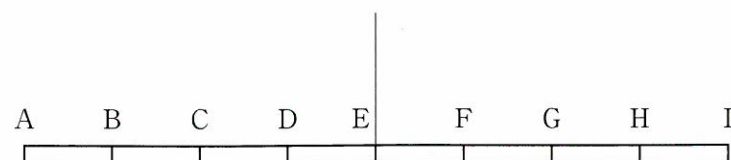


図1

- (1) 図2のように4つのおもりをつるしました。残りの1つのおもりをつるして棒を水平につりあわせるには、どの場所につるせばよいですか。図のA~Iの中から1つ選び、記号で答えなさい。

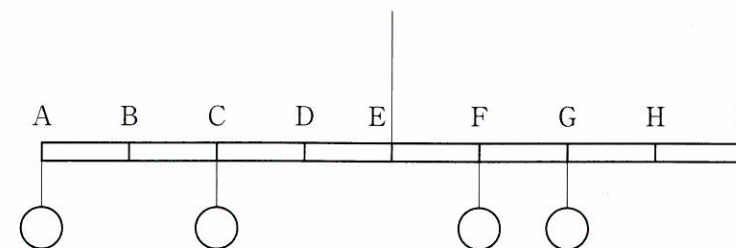


図2

- (2) 図3のように4つのおもりをつるしました。残りの1つのおもりをつるして棒を水平につりあわせるには、どの場所につるせばよいですか。図のA~Iの中から1つ選び、記号で答えなさい。

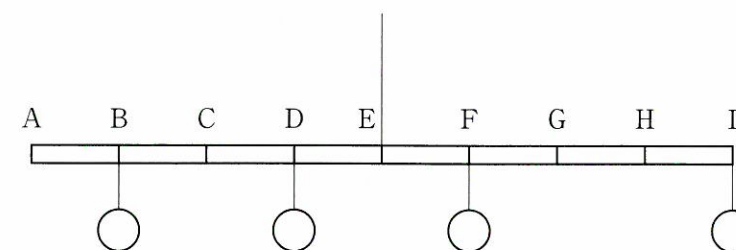


図3

- (3) 図4のように4つのおもりをつるしました。残りの1つのおもりをつるして棒を水平につりあわせるには、どの場所につるせばよいですか。図のA～Iの中から1つ選び、記号で答えなさい。

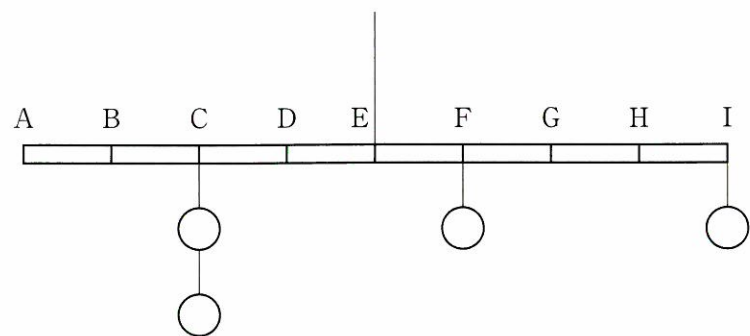


図4

- (4) 図5のように3つのおもりをつるしました。残りの2つのおもりをつるして、棒を水平につりあわせる方法は何通りありますか。数字で答えなさい。ただし、おもりは互いに区別はつかず、2つのおもりをつるす場所を入れかえた場合も同じつるし方と考えることにします。

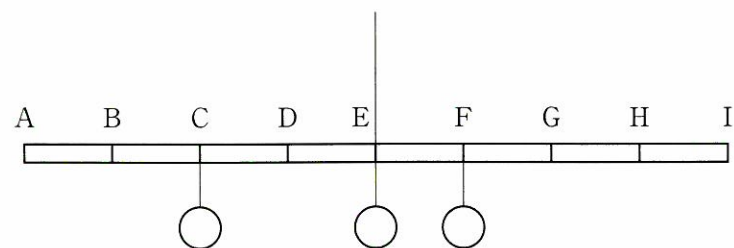


図5

- (5) 図6のように3つのおもりをつるしました。残りの2つのおもりをつるして、棒を水平につりあわせる方法は何通りありますか。数字で答えなさい。この問いでも、おもりは互いに区別はつかず、2つのおもりをつるす場所を入れかえた場合も同じつるし方と考えることにします。

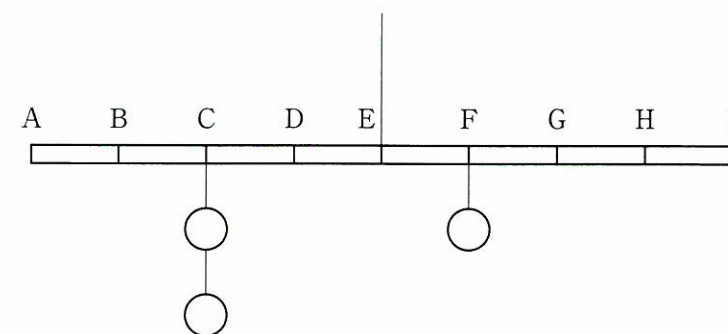


図6

2 次の文章を読んで、後の各問いに答えなさい。

新型コロナウイルスの影響によりステイホームという言葉が身近になりました。緊急事態宣言中における自粛生活の際に、家でのそうじ時間が増え、家庭用そうじ用品の売れ行きが好調だったそうです。そうじ用品の中でも昔から根強い人気のものに重そうとクエン酸があります。どちらも白い粉末です。この粉末をそれぞれ完全に水にとかして重そう水とクエン酸水を作り、家の中にある様々なよごれを落とすことを試みました。

表1は重そう水とクエン酸水を用いて各よごれを落とす効果があつたかをまとめたものになります。○はよく落とすことができた、△はあまりよい効果が見られなかったということを表しています。

表1

	重そう水	クエン酸水
コンロの油よごれ	○	△
洗面台の石けんカス	△	⊙
体を洗った後にできた お風呂の床の湯あか	○	△
電気ポット内の白いよごれ	△	○

次に、重そう水とクエン酸水を混ぜ合わせた水よう液ならば、上の表1にあるよごれをすべてよく落とすことができるのではないかと考えました。重そう水とクエン酸水を混ぜ合わせると気体が発生し、その水よう液はどのよごれもあまり落とすことができませんでした。

(1) 重そう水の性質の説明として正しいものを、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 重そう水は酸性の性質をもち、赤色リトマス紙を青色に変える。
- イ. 重そう水は酸性の性質をもち、青色リトマス紙を赤色に変える。
- ウ. 重そう水はアルカリ性の性質をもち、赤色リトマス紙を青色に変える。
- エ. 重そう水はアルカリ性の性質をもち、青色リトマス紙を赤色に変える。

(2) 重そう水よりもクエン酸水の方がよく落ちる効果が期待できるよごれを、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 魚焼きグリルについたこげ
- イ. 水道水が飛んで白く固まった鏡の水あか
- ウ. 長期間着た衣類についた皮脂よごれ
- エ. フローリングに落書きされたクレヨンのよごれ

(3) キッチン色々な場所にある、こびりついた古い油よごれに重そう水をふきかけたところ、なかなかきれいに落とすことができませんでした。そこで重そう水を熱してふっとうさせた後、常温に冷やしてから油よごれにふきかけると、ふっとうさせる前の重そう水よりもきれいになる効果が得られました。これは重そうが加熱されたことにより新しい別の物質に変化したためです。日常使う製品のうち、変化した後の水よう液を使わない方がよいものを、次のア～オの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. アルミニウムでできた圧力なべ
- イ. IHコンロのガラス天板
- ウ. 鉄でできたフライパン
- エ. プラスチックでできた保存容器
- オ. ステンレスでできた水とうの内側

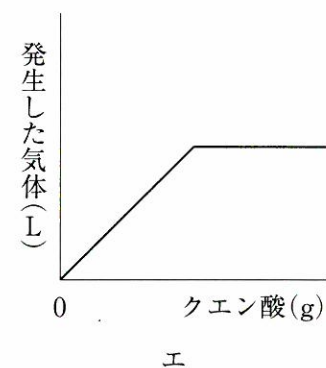
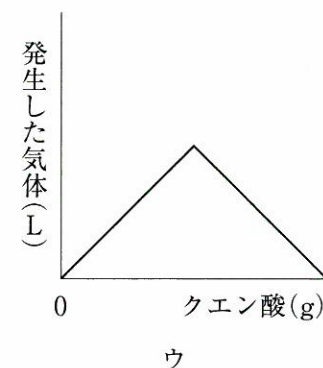
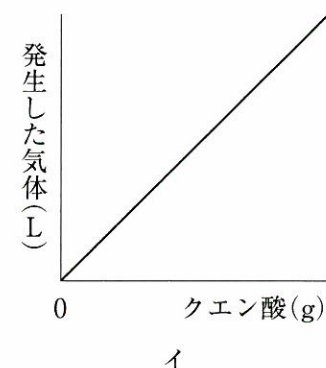
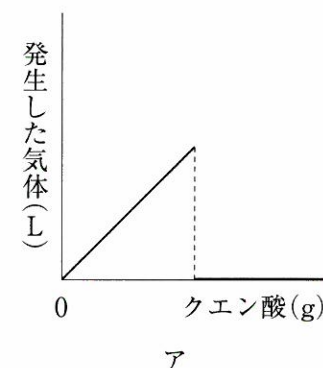
(4) 重そう水とクエン酸水を混ぜたときに発生する気体を集めて石灰水に通すと、白くにごりました。この気体の説明として正しいものを、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. ものをよく燃やす。
- イ. 空気中に最も多くふくまれる。
- ウ. 火を近づけると音を立てて燃える。
- エ. 水にとかすと水よう液は酸性を示す。

(5) 重そうとクエン酸を、様々な割合で混ぜ合わせて合計20gの粉末を作り、それぞれ完全に水にとかしました。このとき発生した気体を集めて体積を計測したところ、表2の結果が得られました。この表をグラフにしたとき、予想されるグラフの形として最もふさわしいものを、後のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

表2

重そう(g)	20	18	16	14	12	・・・	0
クエン酸(g)	0	2	4	6	8	・・・	20
発生した気体(L)	0	0.70	1.4	2.1	2.8	・・・	



3 次の文章を読んで、後の各問いに答えなさい。

成蹊中学高等学校の理科棟屋上には天文台があり、口径15cmの屈折式望遠鏡などで天体を見ることができます。2021年5月26日には皆既月食が起こり、その観測を行いました。

皆既月食とは、月が地球の影に隠されて、太陽の光が月に直接当たらなくなる現象のことです。皆既月食が始まる前と終わった後には、太陽の光が月の一部だけに当たる部分月食を見ることができます。

この日の皆既月食では、東側の地平線から月が昇ってきた直後に部分月食が始まり、月が欠けだしました。その後、月の位置がだんだん高くなり、地平線から約15度の高さで皆既月食となりました。

なお図7は、地球の北極上空にある遠く離れた宇宙空間から太陽、地球、月を見た図であり、地球は地球の軌道上を矢印方向に公転しています。3つの天体の配置は正しいですが、天体の大きさや天体間の距離は実際と異なっています。

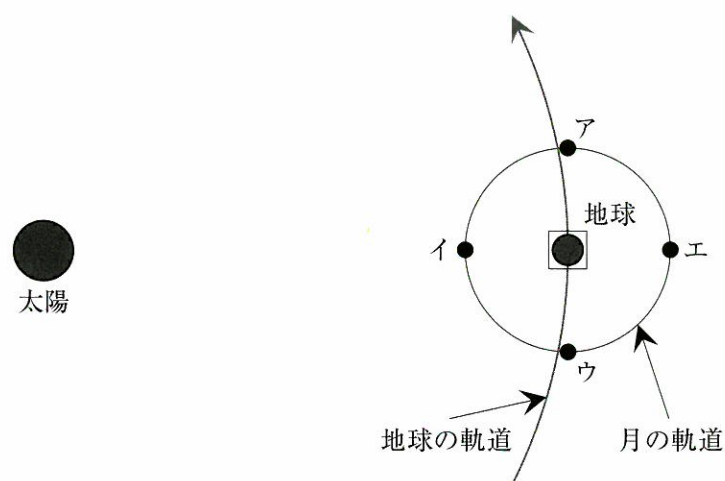
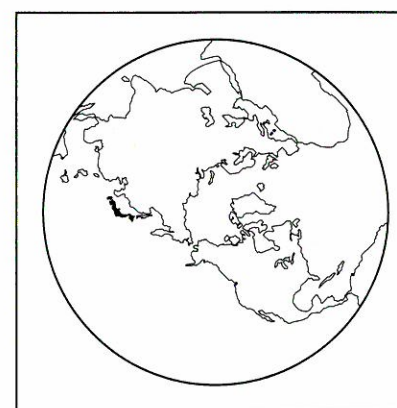


図7 皆既月食が起きたときの太陽、地球、月の配置図

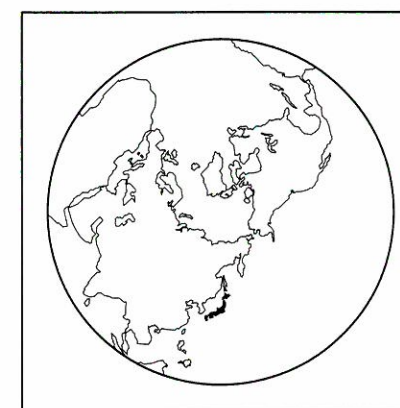
(1) この日の皆既月食が起きたとき、月は図中のどこにあったと考えられますか。

図7のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

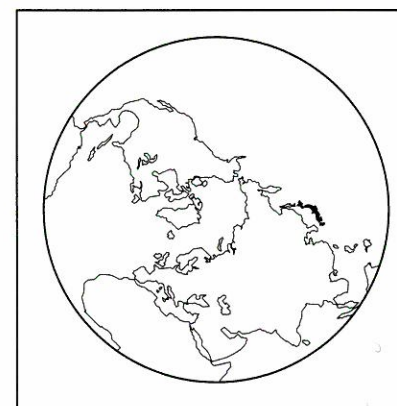
(2) 下の地図は、図7に描かれた地球を囲む正方形の中を拡大し、北極上空から図7と同じ向きの地球を見たときの地図です。この日、東側の地平線から月が昇ってきたとき、地球はどの向きを向いていたと考えられますか。北極上空から見た日本の位置(日本を黒く着色しています)に注目し、最もふさわしいものを、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。



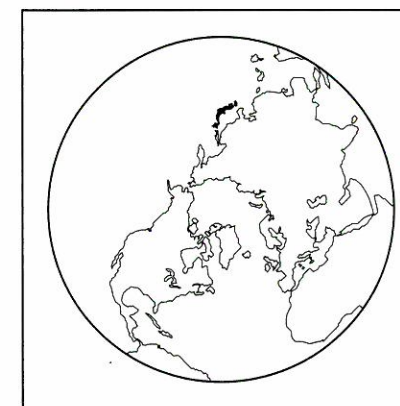
ア



イ



ウ



エ

(3) 図8は、成蹊中学高等学校から東側を写した昼間の写真に、この日に見えた部分月食中の月の位置を加えた図です。このときの月は、地平線から約5度の高さに見えました。昼間の写真には、矢印で都市名や建築物名などの目標物を加え、写真の下方には方位を示しました。

この日、月は地平線のどのあたりから昇ってきたと考えられますか。月が昇ってきた位置に最も近い目標物の名前を、後のア～カの中から1つ選び、記号で答えなさい。



図8 成蹊中学高等学校から見た東側の景色と部分月食中の月の位置図

- | | | |
|-------|-----------|--------|
| ア. 池袋 | イ. スカイツリー | ウ. 新宿 |
| エ. 渋谷 | オ. 恵比寿 | カ. 高井戸 |

(4) 部分月食中に見える月の欠けた形は、月食でないときの月の満ち欠けの形と欠け方が異なります。下の写真を参考に、部分月食のときの月の欠け方の特徴か、月食でないときの月の欠け方の特徴を、文章で答えなさい。また、下の写真には、部分月食のときだけ見える月の形が3つあります。そのうちの2つを次のア～クの中から選び、記号で答えなさい。



ア イ ウ エ



オ カ キ ク

4 成蹊高等学校生物部では毎年7月と9月に神奈川県三浦市の磯で海岸生物の観察を行っています。また成蹊中学校1年生の2学期の授業では、実験室でたくさんの海岸生物を観察します。以下の会話は観察会を行った際の生物部の先生と生徒の会話です。後の各問いに答えなさい。

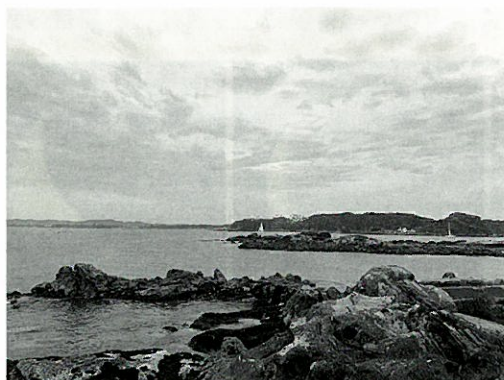


図9 神奈川県三浦市の磯

先生：今はいい天気だね。ちょうど干潮^{かんちょう}時で岩場がたくさん出ているね！
生徒：先生、早く海に入りたい！
先生：ちょっと待って！まずしっかり磯の地形と海の様子を見ることが大事だよ。
今は潮がよく引いて岩場の地形がよく見えているけれど、潮がみちてくると（あ）から気を付けないといけないよ。潮がみちてくる時間もしっかり確認しておこう。
生徒：分かりました。今日はこれからまだ潮が引いていくから様子を見ながら観察をしたいと思います。
先生：磯は陸と海の境界なので、陸では出会えない生物をたくさん観察できる。海と陸が潮のみち引きで交互に出てくる場所を「潮間帯^{ちようかんたい}」というよ。
生徒：先生、ビーチサンダルしか持ってきていませんが大丈夫ですか？
先生：それはまずいな。磯はすべりやすいからできれば（い）がよい。今日はマリンスーツの予備を持ってきたから貸してあげよう。
生徒：ありがとうございます。あとは帽子^{ぼうし}と（う）を持って出発！

先生：まず磯の観察の仕方をレクチャーするよ。最初に海水面から一番離れた潮だまりを見てみよう。潮だまりはタイドプールといって潮が引いた時にできる水たまりのことだよ。どんな生物がいるか見てごらん。
生徒：魚はいないようです。潮だまりに手を入れると（え）ですね。小さい貝のようなものがいっぱいいます。
先生：海水面から遠く離れた潮だまりは海水があまり入らず、太陽の光がよく当たるので徐々に水が蒸発して塩分が濃くなっている。だから限られた生物しか見られないんだ。貝はタマキビ^{かんそ}ビといって乾燥にたえることができる貝なんだ。



図10 岩にはりつくタマキビ

生徒：なるほど。だから生物が少ないんですね。
先生：次に少し海に近付いた場所の潮だまりを見てみよう。少し水も透明^{とうめい}で綺麗^{きれい}だよ。
生徒：本当だ！魚が泳いでいる。綺麗な魚もいますね！
先生：トゲチョウチョウウオという南の海の魚がいるね。この魚たちは黒潮に乗って沖縄の方からやってきた魚なんだ。冬には寒くて死んでしまう。このような魚を死滅回遊魚^{しめつかいゆうぎょ}というよ。最近^{しんき}は海水温の上昇^{じやうしやう}でこの三浦半島でも冬をこしている可能性があるそうだよ。

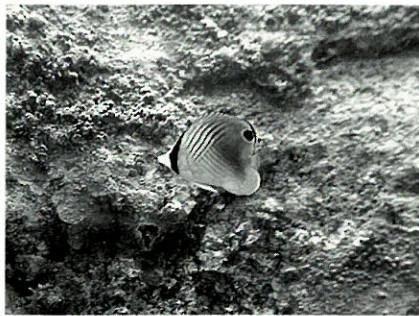


図11 潮だまりを泳ぐトゲチョウチョウウオ

生徒：他にもたくさんの生物がいますね。イソギンチャク、フジツボ、ヤドカリ、カニ、ウミウシの仲間もいますね。

先生：潮だまりは海のゆりかごとも呼ばれていて多くの生物の大切な生活場所になっている。石の下にもたくさんの生物がいるから見てごらん。ほら、タツナミガイがいた！砂の中で積極的に動いて養分を食べているよ。カイという名前が付いているけれど、貝殻は持っていないんだ。

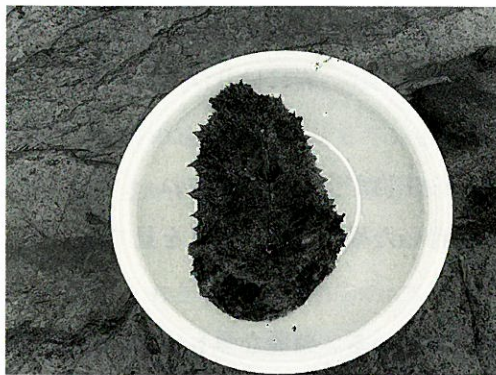


図12 白い容器に入ったタツナミガイ

生徒：本当だ！カイのように見えませんね。

先生：最後に波打ち際に近い潮だまりを見てごらん。海藻がいっぱい生えているね。

これはヒジキで、食用になる海藻だよ。食べたことあるよね。でも最近ウニが増えてヒジキの仲間やその他の海藻を食べつくしてしまっているんだ。



図13 波打ち際にはえるヒジキ

生徒：ウニはおいしいけれど、餌となる海藻がなくなってしまうと生きていけなくなります。

先生：その通り。磯も様々な生物が生きていける環境のバランスが大事だといえるね。

- (1) (あ)に当てはまる文章として最もふさわしいものを、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 波が大きくなり海が荒れる
 イ. 岩場の地形が見えなくなってしまう
 ウ. 波が小さくなり海流がなくなる
 エ. 海流によってサメが来る

- (2) (い)に当てはまる文章として最もふさわしいものを、次のア～オの中から2つ選び、記号で答えなさい。

ア. 雨の日にはくゴム製の長ぐつ
 イ. 安全のためすぐにぬげるくつ
 ウ. 皮製で底がたいらのくつ
 エ. くるぶしまであり、水にぬれてもぬげにくいぐつ
 オ. ゴム製で底がギザギザのくつ

- (3) (う)に当てはまる持ち物としてふさわしくないものを、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 軍手 イ. 捕虫網 ウ. 箱メガネ エ. ルーペ

- (4) (え)に入る適切な言葉を答えなさい。

- (5) 図14はタマキビ、フジツボ、ヒジキの潮間帯における垂直分布(高さにおける分布)を示したものです。グラフから分かることとして最もふさわしいものを、後のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

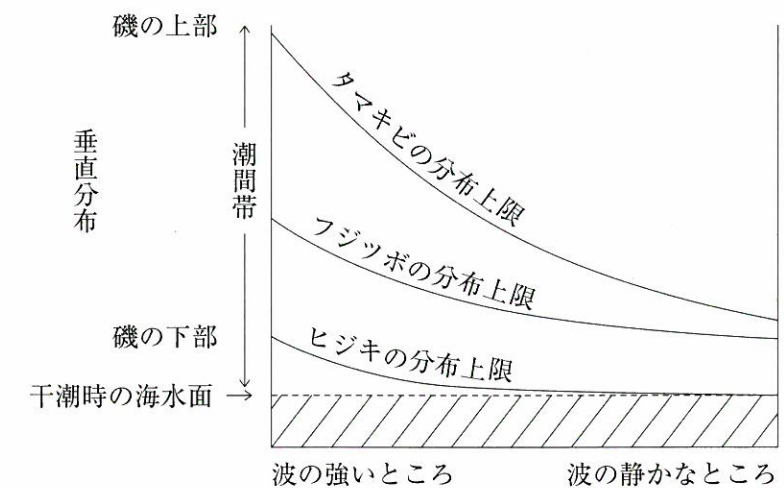


図14

- ア. タマキビは波の静かなところだと磯の上部まで分布する。
 イ. タマキビはフジツボよりも磯の下部に生息する。
 ウ. タマキビはヒジキよりも磯の下部に生息する。
 エ. タマキビ、フジツボ、ヒジキ共に波の強いところでは磯の上部まで生息が可能となる。

- (6) 図15は潮間帯の生物と潮位(潮のみち引きによって変化する海水面の高さ)の関係を示したものです。グラフから分かることとして最もふさわしいものを、後のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

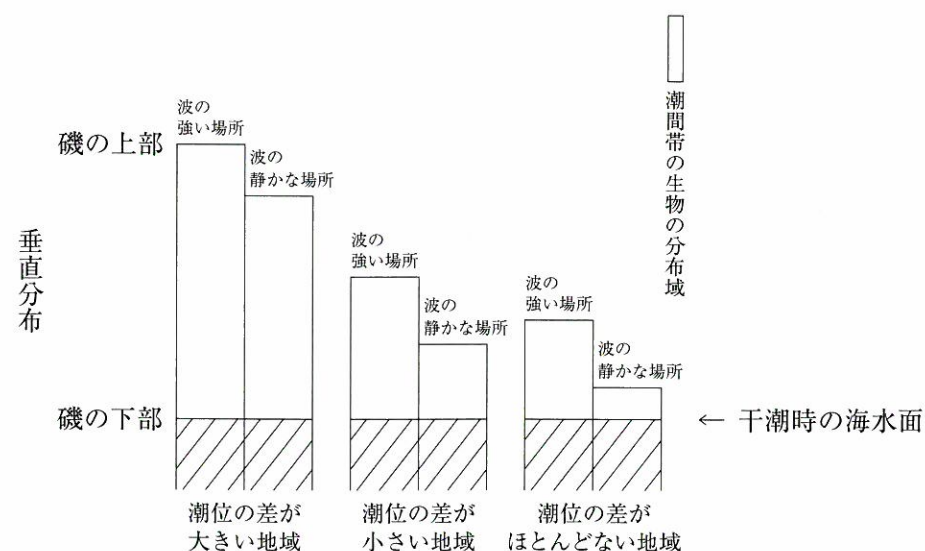


図15

- ア. 潮間帯の生物は潮位の差が小さい地域では、潮間帯の生物の垂直分布は広くなる。
- イ. 波の強い場所では潮間帯の生物の垂直分布はせまくなる。
- ウ. 潮位の差が小さい波の静かな場所の方が潮間帯の生物の垂直分布は広くなる。
- エ. 潮間帯の生物は潮位の差があり波の強い場所だと垂直分布は広くなる。

- (7) タツナミガイが貝殻をなくした理由は、どうしてだと考えられますか。文章で答えなさい。

- (8) 死滅回遊魚が1年を通して定着するようになると、将来、三浦の海はどのように変化していくと考えられますか。文章で答えなさい。

- (9) ウニが海藻を食べつくし、磯に海藻がなくなってしまうことを「磯焼け」といいます。磯焼けを防ぐためには何をしたら良いと考えられますか。方法を1つ考えて文章で答えなさい。

参考文献：宮田昌彦 潮だまりの海藻に聞く海の自然史

2022年度 理科 解答用紙 (第1回)

受験番号

評 点

1	(1)		(2)		(3)		(4)	通り	(5)	通り	※
---	-----	--	-----	--	-----	--	-----	----	-----	----	---

2	(1)		(2)		(3)		(4)		(5)		※
---	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	---

3	(1)		(2)		(3)							※
	(4)	特徴										
		記号										

4	(1)		(2)			(3)						※
	(4)			(5)		(6)						
	(7)											
	(8)											
	(9)											