

2024 年度 C

理 科

(全 12 ページ)

注意事項

1. 受験番号，氏名および解答はすべて解答用紙に記入しなさい。
2. 問題用紙に解答を書きこんでも採点されません。
3. 解答は，ていねいに書きなさい。

I. 次の〔1〕～〔4〕の問いに答えなさい。

〔1〕こん虫について、次の各問いに答えなさい。

(1) たまごの姿で冬をこすこん虫として適当なものを、次のア～カからすべて選び、記号で答えなさい。

ア. カブトムシ

イ. モンシロチョウ

ウ. オオカマキリ

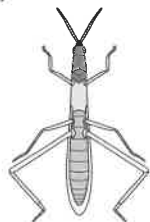
エ. ナナホシテントウ

オ. コオロギ

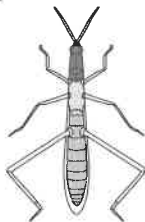
カ. アリ

(2) バッタの成虫のからだのつくりとして最も適当なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

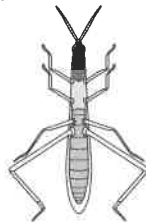
ア.



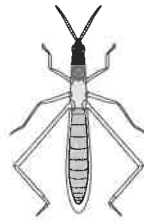
イ.



ウ.



エ.



〔2〕図1のように、同じ大きさの3枚の鏡に光を当てて、はね返った光を重ねてかべに当てました。次の各問いに答えなさい。

(1) 図1のうち、最も明るかったのはどの部分ですか。図1のA～Fから1つ選び、記号で答えなさい。

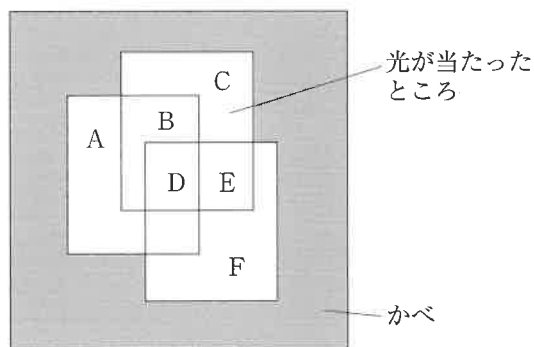


図1

(2) 図1のA～Fの部分の温度をはかったときの結果について説明した文として最も適当なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア. Bの部分よりCの部分のほうが、温度が高かった。

イ. Bの部分よりEの部分のほうが、温度が高かった。

ウ. Aの部分とBの部分は同じ温度だった。

エ. Aの部分とCの部分は同じ温度だった。

〔3〕図2のように、入れる水の量をA～Cのように変えたフラスコを用意し、ガラス管を取りつけ、ガラス管の中に色のついた水を入れました。フラスコを60℃の湯の中に入れ、ガラス管の中の色のついた水が動くようすを観察しました。次の各問いに答えなさい。

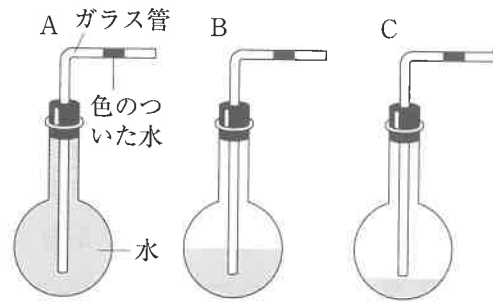


図2

- (1) ガラス管の中の色のついた水がいちばん大きく動くのはどれですか。最も適当なものを、図2のA～Cから1つ選び、記号で答えなさい。
- (2) 次の文の①、②に当てはまる言葉として最も適当なものをア、イから1つずつ選び、記号で答えなさい。

(1) のようになるのは、①〔 ア. 空気より水 イ. 水より空気 〕のほうが、あたためたときの②〔 ア. 重さ イ. 体積 〕の増え方が大きいからである。

〔4〕表は、午後1時の雲を3日間観察して、雲のようすや、空全体を10としたときの雲の量をまとめたものです。次の各問いに答えなさい。ただし、3日間とも、観察したときに雨は降っていませんでした。

表

	1日目	2日目	3日目
雲のようす	黒っぽい雲が、空の低いところに全体的に広がっていた。	白く、小さな丸いかたまりの雲が集まっていた。	白く、大きい雲のかたまりが連なっていた。
雲の量	9	8	2

- (1) 表から、1日目の雲の名前として最も適当なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 積乱雲 イ. 積雲 ウ. 乱層雲 エ. 巻雲

- (2) 表から、3日間の天気のリズムとして最も適当なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 1日目：くもり， 2日目：晴れ， 3日目：晴れ
 イ. 1日目：くもり， 2日目：晴れ， 3日目：くもり
 ウ. 1日目：くもり， 2日目：くもり， 3日目：晴れ
 エ. 1日目：くもり， 2日目：くもり， 3日目：くもり

Ⅱ. 葵^{あおい}さんは、スチール缶^{かん}について興味をもち、先生と一緒^{いっしょ}に実験を行いました。あとの〔1〕～〔8〕の問いに答えなさい。

先生：集めたスチールの空き缶とアルミの空き缶を、ゴミ捨て場まで運びましょう。

葵さん：そういえば、スチール缶って鉄でできているのですよね。

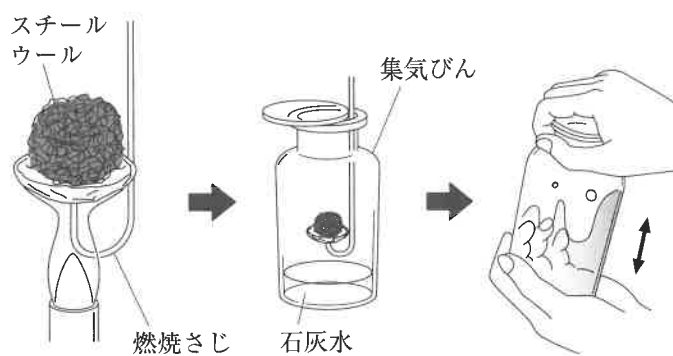
先生：はい。鉄でできているスチール缶やアルミニウムでできているアルミ缶は、燃やすのではなく、資源ゴミとして回収して、リサイクルするんですよ。

葵さん：鉄を燃やすことはできないのでしょうか。

先生：スチール缶などは、低い温度では燃やすことはできません。スチールウールのように鉄を細い糸状にしたものであれば、実験室で燃やすことができますよ。

葵さん：スチールウールを燃やして、いろいろ調べてみたいです。

【実験1】図のように、スチールウールをガスバーナーで加熱して火をつけ、石灰水^{せっかいすい}を入れた集気びんの中に入れてふたをした。スチールウールの火が消えたら、燃焼さじごとスチールウールを取り出し、ふたをして集気びんをよくふった。スチールウールを燃やしたあとにできた物質をさわると、手ざわりが変化し、鉄とは別の物質になったことがわかった。



図

〔1〕実験1で、集気びんをよくふったあとの石灰水はどのようなになりましたか。最も適当なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 石灰水が赤色になる。

イ. 石灰水が青色になる。

ウ. 石灰水が白くにごる。

エ. 石灰水は変化しない。

〔2〕実験1で、スチールウールを燃やしたあとにできた物質が鉄とは別の物質になったことは、それぞれの物質に塩酸を加えることで確かめることができます。スチールウールとスチールウールを燃やしたあとにできた物質にそれぞれ塩酸を加えたときのようなすのちがいを、簡単に書きなさい。

【実験2】0.84 g, 1.68 g, 2.00 g, 2.10 gの重さのスチールウールを用意し、それぞれ十分に空気がある状態で、ガスバーナーで加熱した。加熱後にできた物質の重さをはかり、表1にまとめた。ただし、2.00 gのスチールウールは、加熱している途中で火が消えてしまったため、一部が燃えずに残ってしまった。

表1

スチールウールの重さ〔g〕	0.84	1.68	2.00	2.10
加熱後にできた物質の重さ〔g〕	1.16	2.32	2.72	2.90

〔3〕1.00 gの重さのスチールウールを用意して、実験2と同様にガスバーナーで加熱すると、加熱後にできた物質の重さは何gになりますか。小数第3位を四捨五入して、小数第2位まで求めなさい。

〔4〕実験2で、一部が燃えずに残った2.00 gの重さのスチールウールでは、2.00 gのうち何%のスチールウールが燃えずに残りましたか。

葵さん：スチールウールの実験、おもしろかったです。そういえば、スチール缶とアルミ缶のゴミ袋にはどちらも同じ数の缶が入っていたのに、スチールの空き缶が入ったゴミ袋より、アルミの空き缶が入ったゴミ袋のほうがずいぶん軽かったです。

先生：ものの種類がちがうと、同じ体積でも重さがちがいますからね。1 cm³あたりのものの重さを密度といいます。密度は、

$$\text{密度} [\text{g}/\text{cm}^3] = \frac{\text{ものの重さ} [\text{g}]}{\text{ものの体積} [\text{cm}^3]}$$

の式で求めることができます。

葵さん：金属のような固体だけでなく、水や油のような液体でも、ものの種類がちがうと、密度はちがうのでしょうか。

先生：液体でも、ものの種類がちがうと密度はちがいます。表2は、いろいろな液体の密度をまとめたものです。ただし、水は4℃のとき、エタノールと菜種油は20℃のときです。また、食塩水は水にとかす食塩の量で密度が変わります。

表2

液体	密度 [g/cm ³]
水 (4℃)	1.00
エタノール	0.79
菜種油	0.91
食塩水	1.20

葵さん：おもしろいです。水の密度は1.00 g/cm³ なんです。

先生：そうです。でも、液体の水をこおらせて氷にすると、密度は0.92 g/cm³ になるんですよ。

葵さん：氷になると軽くなるってことですか。だから、氷は水にうくのかな。

先生：その通りです。もののうきしずみは密度の大きさによって決まります。ある液体に、その液体より密度が大きい物体を入れると物体は液体にしずみますが、密度が小さい物体を入れると物体は液体にうきます。

葵さん：じゃあ、水をエタノールに入れると水は①ということですか。

先生：はい。また、混ざり合わない液体どうしを静かにビーカーに入れると、密度が小さい液体が上に、密度が大きい液体が下になるように分かれるんですよ。

葵さん：密度ともののうきしずみについても、実験で調べてみたいです。

【実験3】表2の水、エタノール、菜種油、食塩水がそれぞれ100 cm³ 入ったビーカーを用意して、それぞれのビーカーに体積が5 cm³ で重さが5.2 g のプラスチックでできた物体を入れて、うきしずみを調べた。

【実験4】表2の菜種油と食塩水をそれぞれ100 cm³ ずつ1つのビーカーに静かにそそぎ入れたところ、混じり合わず2つの層に分かれた。このビーカーに密度が1.1 g/cm³ の物体Xを入れて、うきしずみを調べた。

〔5〕会話文中の①に当てはまる内容として最も適当なものを、次のア～ウから1つ選び、記号で答えなさい。

ア. エタノールにうく

イ. エタノールにしずむ

ウ. エタノールの液体中で静止する

〔6〕実験3で、それぞれのビーカーに入れた、体積が5 cm³ で重さが5.2 g のプラスチックでできた物体の密度は何 g/cm³ ですか。

〔7〕実験3で、プラスチックでできた物体のうきしずみとして最も適当なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

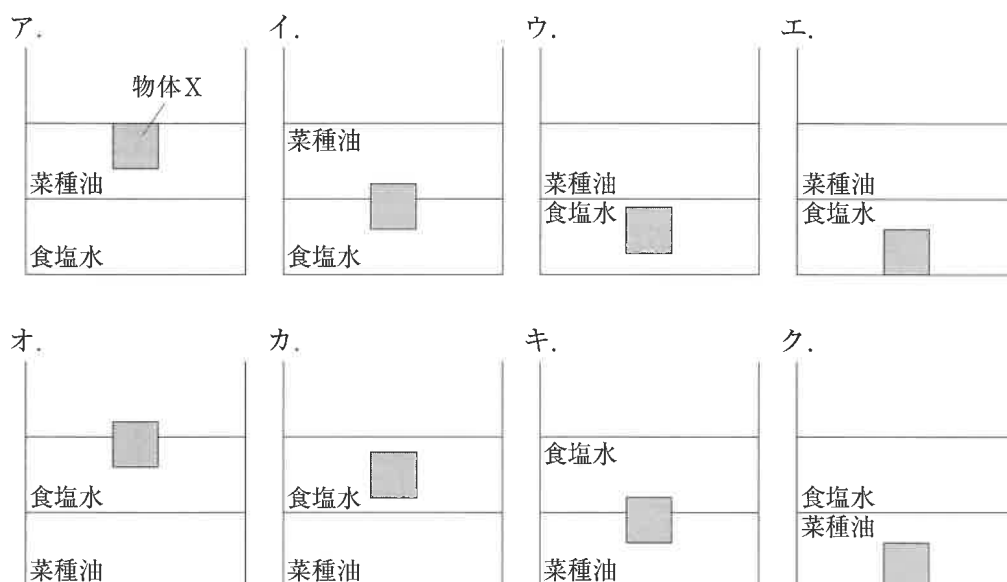
ア. 水, エタノール, 菜種油, 食塩水のいずれにもうく。

イ. 水, エタノール, 菜種油, 食塩水のいずれにもしずむ。

ウ. エタノール, 菜種油にはしずみ, 水, 食塩水にはうく。

エ. 水, エタノール, 菜種油にはしずみ, 食塩水にはうく。

〔8〕実験4で、菜種油, 食塩水, 物体Xのようすを模式的に表した図として最も適当なものを、次のア～クから1つ選び、記号で答えなさい。



Ⅲ. 電熱線から発生する熱について調べるために、次の実験を行いました。これについて、あとの〔1〕～〔7〕の問いに答えなさい。ただし、電熱線から発生する熱は水だけをあたためるものとしします。

【実験】20.0℃の水150gが入ったビーカーを4つ用意し、太さ（断面積）や長さの異なる電熱線A～Dをそれぞれのビーカーに入れ、図のように、かん電池2個をつないで電流を流し、1分ごとに水温の変化を調べた。

電熱線A…太さ0.4 mm²、長さ10 cm

電熱線B…太さ0.2 mm²、長さ10 cm

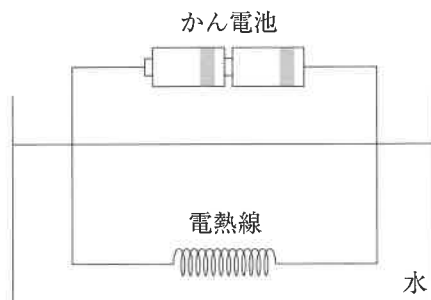
電熱線C…太さ0.2 mm²、長さ20 cm

電熱線D…太さ0.2 mm²、長さ5 cm

表は、結果をまとめたものである。

表

時間〔分〕		0	1	2	3	4	5
水温 〔℃〕	電熱線A	20.0	20.8	21.6	22.4	23.2	24.0
	電熱線B	20.0	20.4	20.8	21.2	21.6	22.0
	電熱線C	20.0	20.2	20.4	20.6	20.8	21.0
	電熱線D	20.0	20.8	21.6	22.4	23.2	24.0



図

〔1〕図のようなかん電池のつなぎ方を何つなぎといいますか。

〔2〕実験で、電熱線Aと電熱線Bの結果を比べると、電熱線から発生する熱についてどのようなことがわかりますか。最も適当なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 電熱線の太さが太いほど、電熱線から多く熱が発生するため、水温が上昇する。

イ. 電熱線の太さが太いほど、電熱線から熱が発生しにくくなるため、水温が上昇しない。

ウ. 電熱線の長さが長いほど、電熱線から多く熱が発生するため、水温が上昇する。

エ. 電熱線の長さが長いほど、電熱線から熱が発生しにくくなるため、水温が上昇しない。

〔3〕太さ0.4 mm²、長さ20 cmの電熱線Eを使ってこの実験を行い、5分間電流を流したときの、時間と上昇した水温との関係を表すグラフはどのようにになると考えられますか。解答用紙にかき入れなさい。

- 〔4〕実験の結果から、水温を早く上昇させるためには、水にどのような電熱線を入れるとよいですか。簡単に書きなさい。

水 1 g の温度を 1 °C 上げるのに必要な熱量を 1 cal (カロリー) といいます。

- 〔5〕実験で、電熱線 B を使って 8 分間電流を流すと、電熱線によってビーカーの中の水が得た熱量は何 cal になりますか。

- 〔6〕実験で、電熱線 D に 5 分間電流を流したあとのビーカーに、20.0 °C の水を 100 g 加えてよく混ぜました。ビーカーの中の水の温度は何°C になりますか。

- 〔7〕かん電池の数を 2 倍にして図と同じようにつなぐと、電熱線による水の温度の上昇は 4 倍になることがわかっています。かん電池を 4 個にして図と同じようにつなぎ、電熱線 X に実験と同じように 5 分間電流を流すと、ビーカーの中の水の温度が 24.0 °C になりました。このとき、ビーカーに入れた電熱線 X の太さと長さとして最も適当なものを、次のア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。

ア. 太さ 0.2 mm², 長さ 20 cm

イ. 太さ 0.2 mm², 長さ 30 cm

ウ. 太さ 0.4 mm², 長さ 10 cm

エ. 太さ 0.4 mm², 長さ 20 cm

IV. 次の文章を読んで、あとの〔1〕～〔6〕の問いに答えなさい。

石油や石炭、天然ガスなどの化石燃料を燃やすと、ヒトなどの動物や植物が①呼吸によって排出する気体と同じ二酸化炭素が排出されます。図1のように、1900年ごろから、化石燃料によって排出される二酸化炭素の量が増えています。

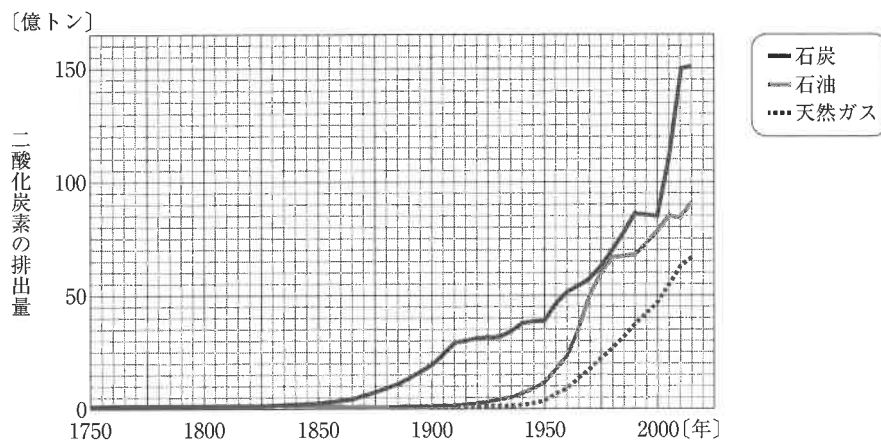


図1 化石燃料による二酸化炭素の排出量の変化

さらに、開発によって森林の樹木を伐採したり、燃やしたりすることで、森林が世界的に減少しています。これらの人間の活動が原因となり、図2のように、大気中の二酸化炭素の濃度が高くなっています。二酸化炭素やメタンなどの気体には、地球をあたためる効果（温室効果）があるため、二酸化炭素が増加することで、②地球の平均気温が上昇する現象が起こっていると考えられています。

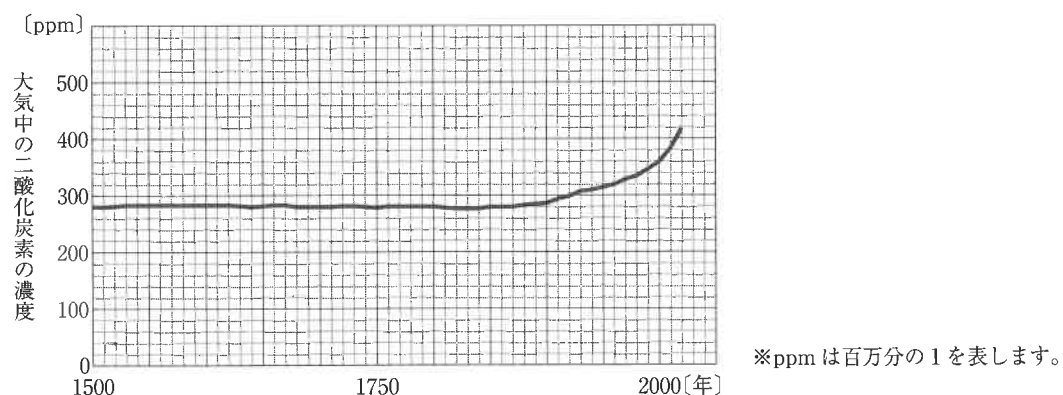


図2 二酸化炭素の濃度の変化

地球の平均気温が上昇する現象が進むと、海水面の上昇や、異常気象が増えるといわれています。また、海の水温も上昇しており、日本近海では、海面の水温は100年で約1℃ほど高くなっていることがわかっています。1℃というと、小さい変化のように思いますが、日本近海で見られる魚類の種類が変化していることも報告されており、生態系にさまざまな影響があると考えられます。

大気中の二酸化炭素の濃度が高くなることで、海の酸性化も問題になっています。海水にはいろいろな物質がとけており、弱いアルカリ性になっています。しかし、③大気中の二酸化炭素の濃度が高くなることで、海水が少しずつ中性に近づいているのです。この現象を海の酸性化といいます。海の酸性化によって環境の変化に適応できない生物が減少してしまう可能性があります。特に、海の酸性化が進むと、貝やウニの殻がつくられにくくなることが知られており、カキやホタテの養殖に大きな影響があると考えられます。

大気中の二酸化炭素の濃度がこれ以上高くないように、二酸化炭素の排出を少なくしたり、排出した二酸化炭素を減らしたりする取り組みが行われています。排出した二酸化炭素を減らす取り組みとして、植物が二酸化炭素と水からでんぷんをつくるはたらきを利用するのですが、最近では、陸上の植物によって取りこまれる炭素「グリーンカーボン」以上に、海藻や海草などののはたらきによって取りこまれる炭素「ブルーカーボン」が期待されています。

海藻や海草、湿地・干潟、マングローブ林などの海の植物は、海水にとけている二酸化炭素を、でんぷんをつくるはたらきによって取りこみます。植物が枯れても、海底に堆積することで、炭素をそのままたくわえることができるのです。

ブルーカーボンの取り組みの例として、④釧路港の沖合の防波堤では、海藻などが生息しやすい水深の浅い場所をつくることで、スジメやコンブのほか、植物プランクトンや魚類がみられるようになりました。この取り組みでは、水深の浅い場所を3600 m²つくっており、1年間では1 m²あたり約0.53 kgの二酸化炭素をたくわえるはたらきがあると試算されています。

- 〔1〕下線部①の呼吸について、答えなさい。図3は、ヒトの肺とその一部を表したものです。ヒトの肺には、肺ほうという小さなふくろのようなものが無数にあり、そのまわりを毛細血管という細い血管があみの目のようにとり囲んでいます。

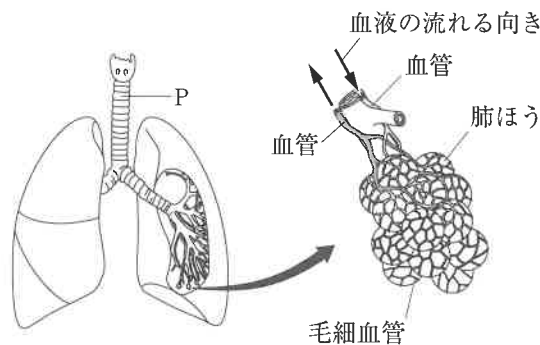


図3

- (1) 図3のPの部分は何といいますか。名前を答えなさい。
- (2) 図3のように、肺に肺ほうが無数にあることで、気体の交換^{こうかん}を効率よく行うことができます。その理由として最も適当なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。
- ア. 肺の体積が小さくなるから。 イ. 肺の体積が大きくなるから。
ウ. 肺の表面積が小さくなるから。 エ. 肺の表面積が大きくなるから。
- (3) ヒトと同じように肺で呼吸する動物を、次のア～エからすべて選び、記号で答えなさい。
- ア. ウナギ イ. イルカ ウ. クジラ エ. ペンギン

- 〔2〕図1、図2から読みとれることについて説明した文として適当なものを、次のア～エからすべて選び、記号で答えなさい。
- ア. 2015年の石炭、石油、天然ガスによる二酸化炭素の排出量の合計は約310億tである。
- イ. 2015年の石炭による二酸化炭素の排出量は、石油による二酸化炭素の排出量の約2.5倍である。
- ウ. 1750年から2020年までの間に、二酸化炭素の濃度は約1.5倍になっている。
- エ. 石炭、石油、天然ガスによる二酸化炭素の排出量の増加にともない、二酸化炭素の濃度が減少している。

- 〔3〕下線部②の地球の平均気温が上昇する現象を何といいますか。

〔4〕下線部③について、大気中の二酸化炭素の濃度が高くなると、海の酸性化が進むのはなぜですか。その理由を簡単に書きなさい。

〔5〕図4は、二酸化炭素が水にとける量と水温の関係を表したグラフです。海の酸性化が特に進んでいる場所はどこだと考えられますか。最も適当なものを、次のア～ウから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 赤道付近の海
- イ. 日本付近の海
- ウ. 北極の海

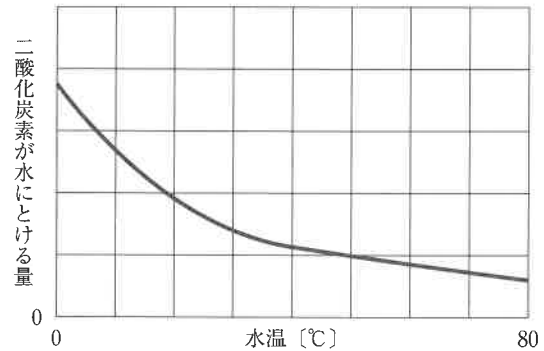


図4

〔6〕下線部④の取り組みについて、将来、釧路港では海藻などが生息しやすい水深の浅い場所を 43200 m^2 整備する計画があります。完成すると、年間にたくわえることができる二酸化炭素は何 t と考えられますか。小数第2位を四捨五入して、小数第1位まで答えなさい。

受 験 番 号				氏 名	

※受験番号は算用数字で記入すること。

採点欄

I

[1]	(1)		(2)	
[2]	(1)		(2)	
[3]	(1)		(2)	①
[4]	(1)		(2)	

II

[1]				
[2]				
[3]	g	[4]	%	[5]
[6]	g/cm ³	[7]		[8]

III

[1]	つなぎ	[2]		
[4]			[3]	
[5]	cal	[6]		℃
[7]				

上昇した水温
[℃]

時間 [分]

IV

[1]	(1)		(2)		(3)	
[2]			[3]			
[4]						
[5]			[6]	t		

合	
計	