

2021年度

第1回アドバンスト入試

時間25分 50点満点

# 理科

## 受験上の注意

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開いてはいけません。
2. 実施時間は社会と合わせて50分で、50点満点です。時間配分に注意して解答してください。
3. 解答は解答用紙にていねいに記入してください。
4. 解答用紙・問題用紙両方に、受験番号、座席番号、名前を記入してください。座席番号は、机に貼ってある番号のことです。
5. 試験中は携帯電話の電源を必ず切ってください。
6. 私語や物の貸し借りなどは認めていません。困ったことがある場合は、手をあげて先生に相談しその指示に従ってください。

受験番号 \_\_\_\_\_ 座席番号 \_\_\_\_\_

名 前 \_\_\_\_\_

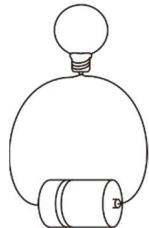
聖学院中学校

1

聖君と学君は、電球、乾電池、スイッチを用いた実験をしました。

問1 電球の明るさと電流の関係を調べました。

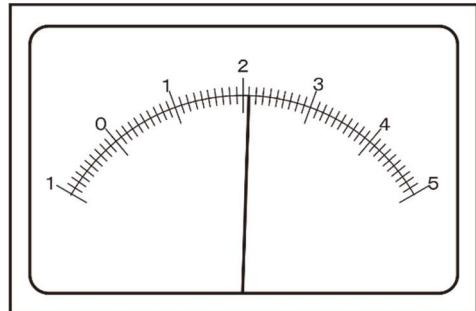
- (1) 右の図の電球に流れる電流を調べるためにには、どのように電流計をつなげばよいですか。解答らんの電池、電球、電流計を線でつなぎ、回路を完成させなさい。



- (2) 学君は(1)の電流計の一端子を $500\text{ mA}$ につなぎました。正しいつなぎ方を、次のア～ウから選び記号で答えなさい。

- ア 流れる電流が $500\text{ mA}$ 以下だろうと予測してつないだ。  
イ はじめは $5\text{ A}$ につなぎ、針のふれが小さかったので $500\text{ mA}$ にした。  
ウ はじめは $50\text{ mA}$ につなぎ、針のふれが大きかったので $500\text{ mA}$ にした。

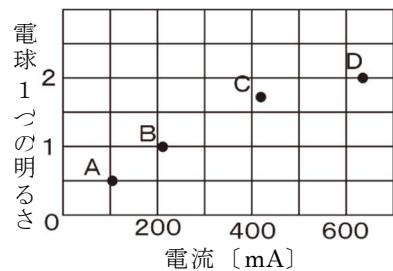
- (3)(2)のとき、電流計の目盛りは右の図のようになりました。電流は何mAですか。



- (4) 乾電池や電球の数を変えて、1つあたりの電球の明るさと電流の関係を調べました。その結果、右のグラフのようになりました。1つの乾電池に1つの電球をつなぐと点Bとなりました。

乾電池を2つ、3つに増やすと、それ

ぞれ点C、点Dとなりました。点Aを測定するにはどのような回路をつくったと考えられますか。次のア～カから選び記号で答えなさい。



- ア 1つの電球に2つの乾電池を直列につなぐ。  
イ 1つの電球に2つの乾電池を並列につなぐ。  
ウ 1つの乾電池に2つの電球を直列につなぐ。  
エ 1つの乾電池に2つの電球を並列につなぐ。  
オ 2つの乾電池を並列につなぎ、2つの電球を並列につなぐ。  
カ 2つの乾電池を直列につなぎ、2つの電球を直列につなぐ。

問2 学君は4つの電球を用いて、図1のような回路をつくりました。電球は同じ種類のものを使いました。

図1の回路にスイッチをつないで、図2～図4の回路をつくりました。図2の回路はスイッチがオフだとすべての電球が光りませんが、スイッチをオンにするとすべての電球が同じ明るさで光りました。

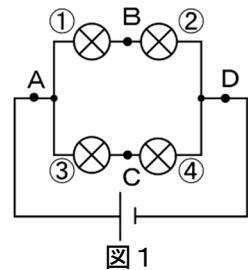


図1

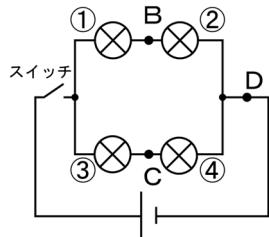


図2：点Aにスイッチ  
を入れた場合

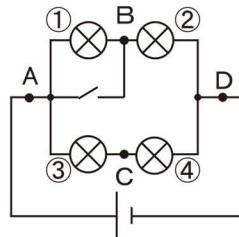


図3：点Aと点Bをスイ  
ッチで結んだ場合

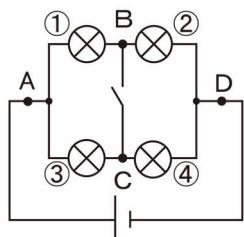


図4：点Bと点Cをスイ  
ッチで結んだ場合

- (1) 図3の回路でスイッチをオンにしました。電球①、②はオフの時と比べてどのようになりますか。次のア～エからそれぞれ選び記号で答えなさい。  
 ア 明るくなる イ 暗くなる ウ 変わらない エ 光らない

- (2) 図4の回路でスイッチをオンにしました。電球②はオフの時と比べてどのようになりますか。次のア～エから選び記号で答えなさい。  
 ア 明るくなる イ 暗くなる ウ 変わらない エ 光らない

(3) 図5のように、図1から電球を増やし、スイッチを2つ入れて電球の光り方を調べました。図2のように、ある点に入れたものをスイッチ1とし、図3、図4のように、ある点とある点を結んだものをスイッチ2とします。聖君と学君のつくった説明書からスイッチ1、スイッチ2はどこの点につながっていると考えられますか。下のア～クから選び記号で答えなさい。

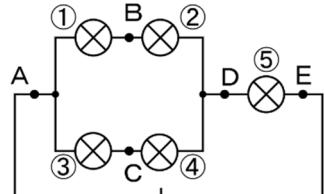


図5

### 電球回路 説明書

1. スイッチ1とスイッチ2がオフの状態で電源をつなぐと3つの電球が光る。
2. スイッチ2がオフの状態で、スイッチ1をオンにするとすべての電球が光る。
3. スイッチ1がオフの状態で、スイッチ2をオンにすると電球②～⑤のうち1つが消える。電球①はスイッチ2がオフの時よりも明るくなる。
4. スイッチ1と2を両方オンにすると4つの電球が光る。

電球の明るさが異なるところが美しい！

	スイッチ1	スイッチ2
ア	点B	点Aと点C
イ	点B	点Cと点D
ウ	点B	点Cと点E
エ	点B	点Dと点E
オ	点C	点Aと点B
カ	点C	点Bと点D
キ	点C	点Bと点E
ク	点C	点Dと点E

2

新型コロナウイルスへの感染は、ウイルスを含む飛まつが直接、口や眼などの粘膜にふれる、またはウイルスがついた手指で口や眼の粘膜にふれることで起こります。感染を防ぐためには、飛まつを吸いこまないようにすることや、手指のウイルスを洗い流すことが大切です。さらに、身の回りの物を消毒することで、手指につくウイルスを減らすことができます。

手指の消毒には、石けんを用いた手洗いが最も有効ですが、エタノール（アルコール）水溶液も有効です。一方で、机やドアノブなどの物の消毒には、次亜塩素酸ナトリウム水溶液が有効です。

問1 新型コロナウイルスの消毒に有効なエタノール水溶液の濃さは、60%以上、90%以下です。

(1) エタノールの性質について正しい組み合わせのものを、表のア～エから選び記号で答えなさい。

	蒸発しやすい	水よりねばりけがある
燃えやすい	ア	イ
水に溶けにくい	ウ	エ

(2) エタノール100g、水100gを混ぜてエタノール水溶液をつくりました。この水溶液の濃さは何%ですか。

(3) 水50gを使って、新型コロナウイルスの消毒に有効なエタノール水溶液をつくります。必要なエタノールは、何g以上、何g以下ですか。

問2 新型コロナウイルスの消毒に有効な次亜塩素酸ナトリウム水溶液の濃さは、0.05%です。お店で売っている塩素系漂白剤には次亜塩素酸ナトリウムが含まれていて、その濃さは6%です。

(1) 塩素系漂白剤1gを水でうすめて、消毒に有効な次亜塩素酸ナトリウム水溶液をつくります。必要な水はおよそ何gですか。次のア～エから選び記号で答えなさい。

ア 30g

イ 120g

ウ 300g

エ 1200g

(2) 100 g の水に溶かすことのできる固体の最大量を溶解度といい、そのときの水溶液をほう和水溶液といいます。次亜塩素酸ナトリウムの溶解度は 30 g です。次亜塩素酸ナトリウムのほう和水溶液を 455 g つくるためには、次亜塩素酸ナトリウムは何 g 必要ですか。

問3 新型コロナウイルスに関するここまで文章や問題文からわかることは何ですか。次のア～エから選び記号で答えなさい。

- ア 水をかけることでウイルスの毒性を弱めることができる。
- イ エタノール水溶液の方が、次亜塩素酸ナトリウム水溶液よりも消毒の効果が高い。
- ウ お店で売っているものだけを使って効果的な消毒薬をつくることができる。
- エ エタノール水溶液を空气中に散布すれば、ウイルスを含む飛沫を消毒することもできる。

3 生態系について、次の問い合わせに答えなさい。

地球上にはさまざまな生態系があることを学校の授業で学んだことから、聖君は夏休みの自由研究で、さらにくわしく調べてみることにしました。聖君は調べながらメモをとっておきました。以下は調べたときのメモです。

- ・生態系は、陸：森林、草原、荒原、湿原に、海：浅海、外洋にわけられる。
- ・森林は広葉樹林や熱帯多雨林などがあり、雨が多い地域。
- ・草原は森林よりも雨が少なく、ライオンがいるような地域。
- ・荒原はもっと雨が少なく、サハラ砂漠のような地域。
- ・湿原は湿地にある草原のこと。
- ・浅海は水深 200mまで、もっと深いところは外洋という。

聖君は、それぞれの生態系の特徴を表にまとめました。

生態系	A 面積 [100 万 km <sup>2</sup> ]	B <sub>※1</sub> 生物の重さ [ 億 t <sub>※2</sub> ]	C <sub>※3</sub> 光合成の量 [ 億 t ]	D <sub>※4</sub> <u>光合成の量</u> 生物の重さ	主な生物
森林	50	17000	750	0.04	クヌギ スギ
草原	25	750	150	0.2	ススキ ササ
荒原	50	180	18	0.1	サボテン コケ
湿原	2	300	50	0.2	ミズバショウ ミズゴケ
浅海	30	30	①	5	ワカメ ヒジキ
外洋	330	②	450	45	植物プランクトン

※1 光合成をする生物の重さのこと

※2 1 t<sup>トントン</sup> = 1 0 0 0 kg

※3 一年間で光合成によって増える物質の重さのこと

※4 C の値 ÷ B の値

問1 ジュースをこぼして表の一部がにじんで読めなくなってしまいました。  
そこで、生物の重さに対する光合成の量（表のD）の値を利用して、表の①と②を計算し直しました。それぞれいくつになりますか。

問2 表を見てみると、生物の重さ（表のB）が一番大きい生態系は森林だということがわかりました。森林の面積と荒原の面積は同じですが、同じ陸上でも荒原の生物の重さが最も小さいこともわかりました。そこで聖君は、森林の生物の重さは、荒原の生物の重さの約何倍あるかを計算しました。最も近い計算結果はどれですか。次のア～オから選び記号で答えなさい。

ア 2倍 イ 5倍 ウ 10倍 エ 20倍 オ 100倍

問3 森林の生物の重さは草原の20倍以上もあるのに、光合成の量は5倍しかありません。その理由は何だと考えられますか。次のア～ウから選び記号で答えなさい。

ア 温暖化が進み森林が減少しているから。  
イ 森林の樹木にはほとんど光合成をしない幹の部分があるから。  
ウ 森林伐採によって樹木の種類が大きく変化しているから。

問4 生物の重さに対する光合成の量（表のD）では、浅海よりも外洋の数字が大きく、効率良く光合成をしていることがわかりました。その理由は何だと考えられますか。次のア～ウから選び記号で答えなさい。

ア 外洋の植物プランクトンは、浅海の海藻<sup>そう</sup>に比べてからだが小さいがほとんどの細胞<sup>さいぼう</sup>で光合成をおこなうため。  
イ 植物プランクトンはすぐに動物プランクトンに食べられてしまい、寿命<sup>みょう</sup>が短いため。  
ウ 浅海より外洋の面積の方が大きいため。

問5 聖君は、一定の面積当たりの光合成の量を比較するために、光合成の量（表のC）を面積（表のA）で割ってみました。そうすると、森林は100万km<sup>2</sup>当たり15億tだということがわかりました。陸上の生態系の中で、一定の面積当たりの光合成の量が最も大きいのはどの生態系ですか。次のア～エから選び記号で答えなさい。

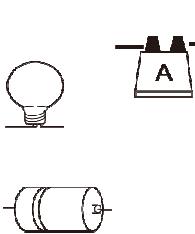
ア 森林 イ 草原 ウ 荒原 エ 濡原

問6 この自由研究からわかったことや考えたことを下に書き出しました。その中でまちがっているものを、次のア～ウから選び記号で答えなさい。

- ア 森林は、生物の重さに対して光合成の量は小さいが、面積は大きいので地球全体の生態系にあたえる影響は大きい。
- イ 荒原は、陸上では面積が最も大きいが光合成の量は最も少ないので、植物の生育にとってきびしい環境である。
- ウ 湿原は、面積が小さいので、地球全体の生態系にあたえる影響は少ない。だから開発などで無くなつたとしても構わない。

受験番号		座席番号		名前		※
------	--	------	--	----	--	---

1

問1	(1)		(2)		
			(3)	mA	
			(4)		
問2	(1)	①	②		※
	(2)		(3)		

16点

2

問1	(1)		(2)	%	
	(3)	g以上		g以下	
問2	(1)		(2)	g	
問3					※

17点

3

問1	①			②	
問2		問3		問4	
問5		問6			※

17点