

令和4年度

目黒星美学園中学校入学試験（理科）

第1回

※答えはすべて解答用紙に書きなさい。

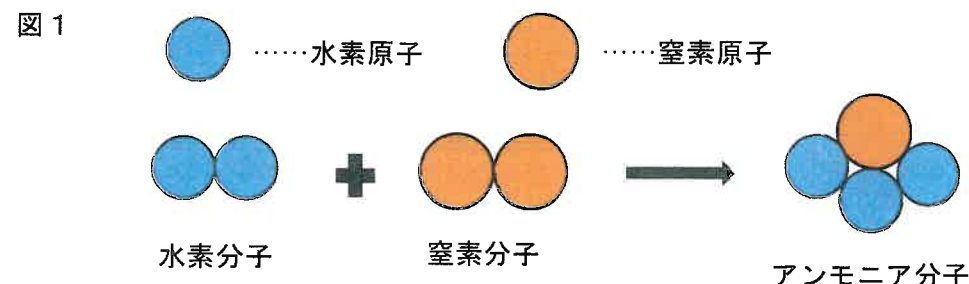
受験番号					氏 名	
------	--	--	--	--	-----	--

目黒星美学園中学高等学校

- 1 食事からタンパク質をとると、体内で分解されてアンモニアを生じます。そのアンモニアは肝臓で尿素に変えられ、腎臓から尿中に排出されます。下水道に流れる水の中にもアンモニアはふくまれており、近年そのアンモニアの窒素分を肥料として有効活用する取り組みが始まっています。また、燃焼しても二酸化炭素が出ないアンモニアは次世代エネルギーとしても期待されています。

アンモニアについて考えてみましょう。アンモニアは水素と窒素から合成します。図1は、アンモニアが生成する化学反応式のモデルを示したものです。

水素分子と窒素分子のモデルは図1のように、それぞれ水素原子と窒素原子が2つずつ結びついてできています。原子はこれ以上分割することのできない最小の粒子のことを指し、このような原子がいくつか結びついてできているものを分子といいます。アンモニア分子のモデルは、図1のように、窒素原子1つと水素原子3つからできています。



化学反応の前後で原子は多くなったり少なくなったりしません。組み合わせが変わるだけです。

図1の化学反応式のモデルでは、矢印の左と右で原子の種類ごとに数がそろっていません。例えば、窒素原子は矢印の左側では2個ですが、矢印の右側では1個になっています。アンモニアについて次の問いに答えなさい。

- (1) 図1で、化学反応の前後で窒素原子の数をそろえるために水素分子、窒素分子、アンモニア分子のうち、どれをいくつ増やせばよいですか。
- (2) (1)で窒素原子の数はそろいましたが、水素原子の数がまだそろいません。水素原子の数をそろえるために、水素分子、窒素分子、アンモニア分子のうち、どれをいくつ増やせばよいですか。

- (3) アンモニアを水に溶かしたアンモニア水について答えなさい。

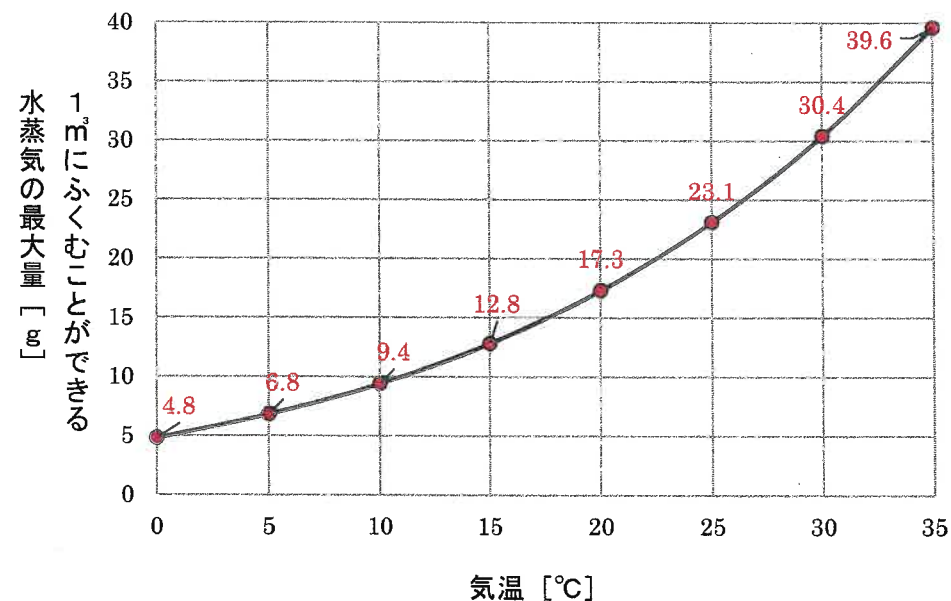
- ① アンモニア水を加熱して水分を蒸発させたとき、固体が残るか残らないか答えなさい。
- ② アンモニア水をリトマス紙につけたときの変化で正しいものを次のア～ウから選び、記号で答えなさい。
- ア 赤色リトマス紙を青色に変える。
イ 青色リトマス紙を赤色に変える。
ウ 赤色リトマス紙も青色リトマス紙も色に変化はない。
- ③ アンモニア水と水酸化ナトリウム水溶液を見分ける方法とその結果の組み合わせを2通り書きなさい。

2 次の文章を読み、あとの問いに答えなさい。

地球上の水は、地表の水は水蒸気となって大気中に移動し、大気中の水蒸気は冷やされて雲となり、雲は雨や雪となって地表へもどります。このように、水蒸気(気体)、水(液体)、氷(固体)と姿を変えて地表と大気の間を循環しています。大気中にふくまれている水蒸気の量が多いときはジメジメしていると、少ないときは乾燥していると感じます。大気中にふくまれる水蒸気には限度があり、気温が高いほど、ふくむことができる水蒸気量は増加します。図1は、気温と空気(大気)1m³あたりにふくむことができる水蒸気量の最大量(かんそう)の関係を表したグラフです。このグラフを用いると、天気予報でよく聞く「湿度」の値を計算することができます。湿度とは、大気中にふくまれる水蒸気(じつど)の量が、その気温での水蒸気量の最大量の何%にあたるかを表したものです。

①水蒸気をふくむ大気のかたまりが上昇すると、100m上昇するごとに気温は1℃ずつ低くなります。そしてある高さまで上昇すると、水蒸気をふくみきれなくなり、ふくみきれなくなった水蒸気は小さな水滴(すいてき)に変わります。このようにしてできた小さな水滴が集まり、空の高いところに浮かんでいるのが雲なのです。

図1



- (1) 地球全体で考えると、大気中の水蒸気はどこから蒸発してできたものが一番多いと考えられますか。
- (2) 気温10℃のとき、150m³の大気中にふくむことができる水蒸気量の最大量は何gですか。
- (3) 気温15℃のとき、500m³の大気中に水蒸気が3400gふくまれていました。この大気の湿度は何%ですか。割り切れないときは、小数第2位を四捨五入して答えなさい。
- (4) 下線部①から考えると、大気のかたまりが上昇すると湿度はどのように変化しますか。ただし、大気中にふくまれる水蒸気量は変化しないものとします。
- (5) (3)の大気のかたまりが500m上昇すると、この大気の湿度は何%になりますか。割り切れないときは、小数第2位を四捨五入して答えなさい。
- (6) (3)の大気のかたまりが何m上昇すると、雲ができ始めますか。
- (7) 雲ができ始めたときの湿度は何%ですか。

3 以下に示すシチューのレシピを読んであとの問いに答えなさい。

＜材料（5皿分）＞	＜作り方＞
A. 市販のシチュールー…5皿分	1. 具材を一口大に切りそろえる。
B. 鶏肉……………250 g	2. 厚手の鍋にサラダ油を熱し、一口大に切った具材を炒める。 [中火]
C. タマネギ……………300 g	3. 水を入れて煮こむ。このとき、あくを取り、具材がやわらかくなるまで煮こむ（沸とう後15分）。 [弱火～中火]
D. ジャガイモ……………300 g	4. ルウを割り入れて溶かす。
E. ニンジン……………100 g	5. 時々かき混ぜながら煮こむ（約5分）。 [弱火]
F. サラダ油(植物油)……大さじ1	6. 牛乳を入れてさらに煮こむ（約5分）。 [弱火]
G. 水……………700mL	
H. 牛乳……………100mL	

- (1) ニワトリを飼育するときには、穀物などが入ったエサをあたえますが、本来、ニワトリは昆虫やトカゲなどの小動物も食べます。このように、植物が昆虫に食べられ、昆虫が鳥類に食べられるといったような「食べる・食べられる」の関係を何といいますか。
- (2) 光合成をするときに、植物から放出される気体を1つ答えなさい。
- (3) 光合成をするときに、植物に取りこまれる気体と、その存在を確認する実験に用いる液体の組み合わせとして正しいものを次のア～カから1つ選び、記号で答えなさい。

	取りこまれる気体	実験に用いる液体
ア	水蒸気	石灰水
イ	水蒸気	炭酸水
ウ	水蒸気	塩酸
エ	二酸化炭素	石灰水
オ	二酸化炭素	炭酸水
カ	二酸化炭素	塩酸

- (4) ジャガイモの断面にヨウ素液をかけると、色の変化が見られました。次の問いに答えなさい。
- ① ヨウ素液をかけた後に見られた色として正しいものをア～エから1つ選び、記号で答えなさい。
- ア 白色 イ 茶色 ウ 青むらさき色 エ 黄緑色
- ② この変化によって存在が確認された物質の名前を答えなさい。

- (5) 私たちはニンジンの根・茎・葉のいずれかの部分を食べています。一般的にニンジンと同じ部位を食べている野菜を次のア～オからすべて選び、記号で答えなさい。

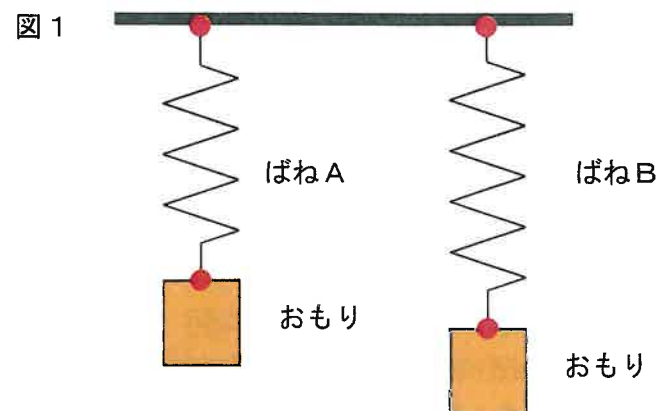
ア ブロッコリー イ ピーマン ウ ダイコン エ ナス オ ゴボウ

- (6) シチューに入っているタマネギは辛味がなくなっていて、むしろ甘味を感じます。気になって調べると＜作り方＞2で辛味が失われていることがわかりました。そこで、シチューの作り方を参考にタマネギが辛味を失う条件について調べるための実験を計画しました。＜作り方＞2で辛味成分が失われる原因を特定できる実験をア～カから2つ選び、記号で答えなさい。また、それぞれの実験を選んだ理由も解答らんに書きなさい。

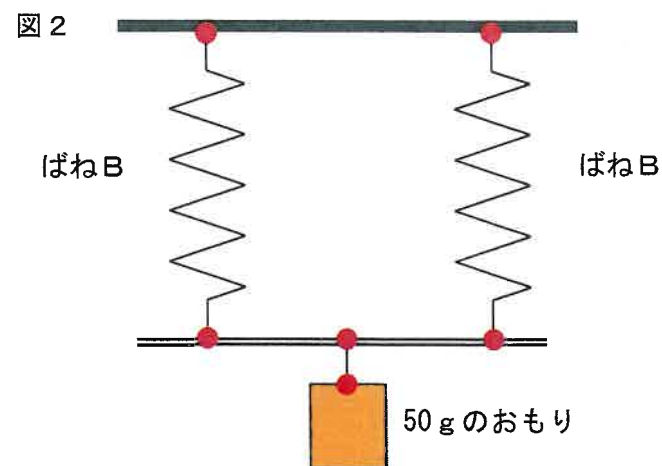
- ア タマネギをサラダ油に浸し、10分後の味の変化を確認する。
- イ タマネギを水に浸し、10分後の味の変化を確認する。
- ウ タマネギをフライパンに入れ、油で熱し、味の変化を確認する。
- エ タマネギを電子レンジで熱し、味の変化を確認する。
- オ 切ったタマネギを食べ、味を確認する。
- カ シチューからタマネギを取り出し、水で洗ってから味を確認する。

- 4 図1のように、ばねAとばねBにおもりをつるしたとき、おもりの重さとはばねの長さの関係を調べました。結果は次の表のようになりました。ただし、ばねの重さは無視できるものとして、あとの問いに答えなさい。

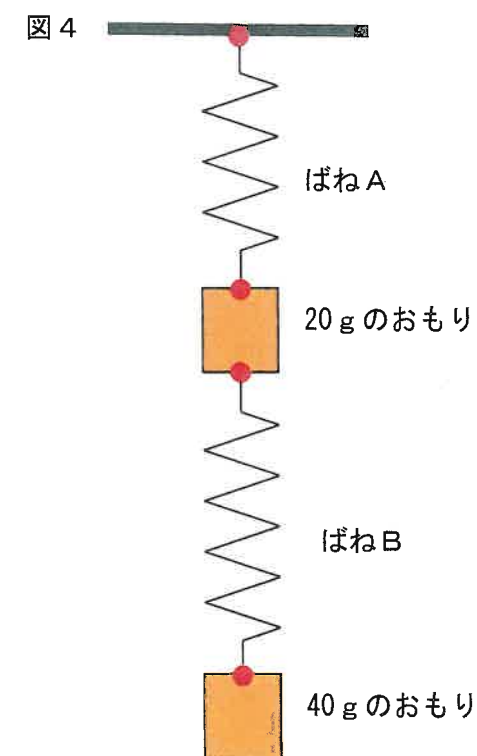
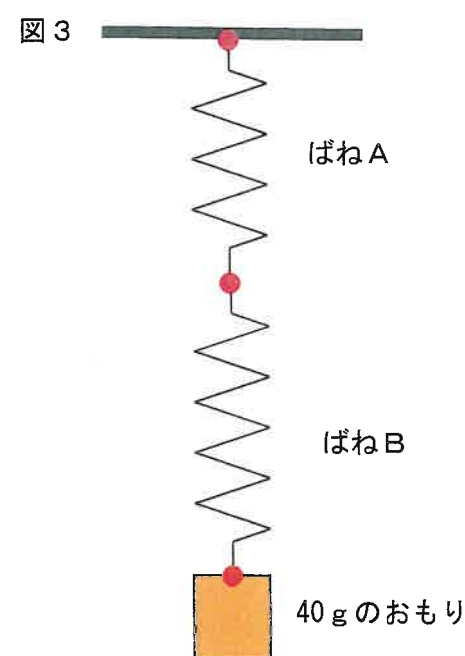
おもりの重さ (g)	5	10	15	30	50	60
ばねAの長さ (cm)	21	22	23	26	30	32
ばねBの長さ (cm)	31.5	33	34.5	39	45	48



- (1) ばねAに40 gのおもりをつるすと、ばねAの長さは何cmになりますか。
- (2) ばねAの長さを33cmにするためには何gのおもりをつるせばよいですか。
- (3) 次にばねBを2本使って、図2のように重さの無視できる軽い棒につけて、棒の中央に50 gのおもりをつるしました。ばねBの長さは何cmになりますか。



- (4) 次に、図3のようにばねAとばねBをつなぎ、ばねBに40 gのおもりをつるしました。ばねAとばねBの長さを合わせると何cmになりますか。
- (5) 次に、図4のようにばねAとばねBの間に20 gのおもりをつけ、ばねBに40 gのおもりをつるしました。
 - ① ばねAの長さは何cmになりますか。
 - ② ばねBの長さは何cmになりますか。
- (6) 図3で別のおもりに取りかえたところ、ばねAとばねBの長さは合わせて60cmになりました。このときのおもりの重さは何gですか。



令和4年度 第1回<午前入試>目黒星美学園中学校入学試験（理科）
解答用紙

受験番号		氏名		得点	
------	--	----	--	----	--

1	(1)	分子を		つ増やす	
	(2)	分子を		つ増やす	
	(3)	①			
		②			
		方法			
		結果			
		方法			
結果					

2	(1)	
	(2)	g
	(3)	%
	(4)	
	(5)	%
	(6)	m
	(7)	%

3	(1)		
	(2)		
	(3)		
	(4)	①	
		②	
	(5)		
	(6)	記号	
		理由	
記号			
理由			

4	(1)	cm	
	(2)	g	
	(3)	cm	
	(4)	cm	
	(5)	①	cm
		②	cm
	(6)	g	