

理 科 (第一回)

- 注意
1. 受験番号・氏名は問題用紙・解答用紙ともに記入すること。
 2. 解答はすべて解答用紙に記入すること。
 3. 携帯電話など音が出るものは事前に電源を切り、試験の妨げにならないようにすること。万一、この注意事項を読んでいるときに電源の切り忘れに気づいたら、必ず監督者に申し出ること。
 4. 文字や記号・数字は、はっきりと書くこと。
 5. 計算は問題用紙の余白を利用すること。
 6. 選択問題で答えが複数ある場合は、すべて解答用紙に書くこと。

受験番号 番

氏 名

1. 図1は消化器官を模式的に表したものである。以下の問いに答えなさい。

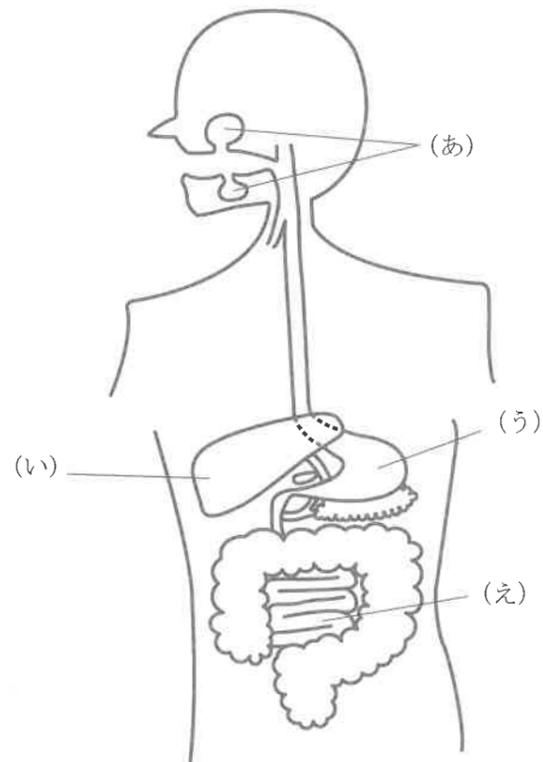


図1

問1 図1の(あ)～(え)の器官から分泌される消化酵素によって分解されるものの組み合わせとして正しいものを、以下の(ア)～(カ)から1つ選び記号で答えなさい。

	(あ)	(い)	(う)	(え)
(ア)	たんぱく質	消化酵素を分泌しない	でんぷん	ペプトン
(イ)	でんぷん	消化酵素を分泌しない	たんぱく質	麦芽糖
(ウ)	たんぱく質	消化酵素を分泌しない	でんぷん	麦芽糖
(エ)	でんぷん	脂肪	たんぱく質	麦芽糖
(オ)	たんぱく質	脂肪	でんぷん	ペプトン
(カ)	でんぷん	脂肪	たんぱく質	ペプトン

問2 2種類の消化酵素を使い、以下のような実験を行った。

酵素実験：

試験管A～Fを用意して、それぞれにでんぷんとたんぱく質の混合液を入れ、その状態で、試験管A、Dは0℃に、試験管B、Eは40℃に、試験管C、Fは80℃にした。さらに試験管A、B、Cには、(あ)から分泌された消化酵素を、試験管D、E、Fには(う)から分泌された消化酵素を入れて30分間反応させた。その後、すべての試験管にヨウ素液を加えたところ、色の変化が起きなかった試験管は1本だけであった。

(1) ヨウ素液と反応して色の変化を引き起こした物質は何か。以下の(ア)～(オ)から1つ選び記号で答えなさい。

(ア) でんぷん (イ) ペプトン (ウ) たんぱく質 (エ) 麦芽糖 (オ) 脂肪

(2) 酵素実験で用いた試験管A、C、D、Fを実験後40℃にしたところ、試験管A、Dでは液体の色の変化が見られるものがあったが、試験管C、Fでは液体の色の変化が見られなかった。この結果から、温度変化に対する酵素の特徴を答えなさい。

問3 海底の熱水噴出孔という場所では、水温が100℃以上になる場合もあるが、その周囲には多くの生物が生息している。このような高温の環境を好む生物がもつ酵素のうち、図1の(あ)と(う)の器官から分泌される酵素と同じはたらきをもつ酵素を使い、問2の酵素実験と同じように実験を行った。すべての試験管にヨウ素液を加えたところ、色の変化が起きなかった試験管は2本だけであった。色の変化が起きなかった試験管をA～Fから2つ選び記号で答えなさい。

問4 図1の(え)の器官は、効率よく養分を吸収するために構造に特徴がある。どのような特徴があるのか説明しなさい。

2. 次の文章を読んで、以下の問いに答えなさい。

海や川などの水面、あるいは地面からは、A. 水が蒸発して（①）となり、空気中に出ていきます。このため、空気中には目に見えない（①）がふくまれています。地表付近にある（①）をふくむ空気のかたまりが上しょうすると、上空にいくほど気圧が低くなるため、上しょうした空気のかたまりは体積が（②）くなり、温度が下がります。B. （①）は、空気の温度が下がるほど空気中にふくまれる限界の量が少なくなるため、空気のかたまりの温度がある温度より下がると、空気中にふくみきれない（①）があつまり細かい（③）のつぶとなり、目に見えるようになります。さらに上しょうすると、温度はさらに下がり、氷のつぶもふくまれるようになります。このようにしてC. （③）や氷のつぶが上空にうかんでいるものが雲です。

雲はその形や見られる高さによっていくつかの種類に分けられています。このうち、大気の状態が不安定なときに発生しやすく、低い空から上空にまで発達するようなものを積乱雲といいます。積乱雲が発生すると、短時間に強い雨がふり、強い風やかみなりをともなうこともあります。またときにはD. 氷のかたまりがふってくることもあります。

問1 （①）～（③）に適切な語句を入れなさい。

問2 下線部Aと同じ蒸発のしかたをする現象を、以下の（ア）～（エ）からすべて選び記号で答えなさい。

- （ア）洗たく物を日かげの物干しざおに干したところ、やがて半日ほどでかわいた。
- （イ）道路に水をまいたところ、やがて水はかわいてなくなった。
- （ウ）なべに水を入れて火のついたコンロにかけたところ、やがて水の量が減った。
- （エ）かんそうした部屋に水を入れたコップをおいたところ、やがて水の量が減った。

問3 下線部Bの性質から説明できる現象を、以下の（ア）～（エ）からすべて選び記号で答えなさい。

- （ア）晴れの日であったが、同じ気温のくもりの日より空気がしめっていた。
- （イ）冬に暖房だんぽうを入れたところ、外に面した窓ガラスの内側がくもった。
- （ウ）水を入れたコップに氷を入れたところ、コップの表面がくもった。
- （エ）冬であったが、同じ空気のしめりぐあいの夏より洗たく物がかわかなかった。

問4 下線部Cの説明として正しいものを、以下の（ア）～（エ）からすべて選び記号で答えなさい。

- （ア）雲をつくるつぶどうしがあつまり大きくなると、落下しはじめるものもある。
- （イ）空気の上しょうのいきおいがつよいほど、雲は大きくはったつする。
- （ウ）大きい雲のつぶが地上まで落下したものが、雨や雪である。
- （エ）雲をつくるつぶには重さがないため、上空にうかんでいることができる。

問5 下線部Dのように、2021年7月11日午後、東京都内の一部地域で氷のかたまりがふりました。

この氷のかたまりは直径が5mm以上あり、なかには500円玉と同じくらいの大きさのものがふったところもありました。このような氷のかたまりを何というか答えなさい。

3. 7種類の液体【アルコール水・アンモニア水・塩酸・砂糖水・蒸留水・水酸化ナトリウム水よう液・ホウ酸水】のいずれかが入ったビーカー①～⑦について、以下のような観察・実験をしました。以下の問いに答えなさい。ただし、アルコール水はエタノールを使用しました。

【観察1】液体の色はすべて無色であった。

【観察2】においについて確かめたところ、ビーカー⑦の液体から刺激臭がした。ビーカー①と④の液体からもにおいがした。その他は無臭であった。

【実験3】リトマス紙で各液体について色の変化を調べたところ、以下ようになった。

- ・赤色リトマス紙を変色させたもの ビーカー⑥と⑦
- ・青色リトマス紙を変色させたもの ビーカー①と②

【実験4】ビーカー①の液体5 mLに、ビーカー⑥の液体を駒込ピペットにとり、少量ずつ入れたところ、25mL入れたときにその混合液はちょうど中性となった。

【実験5】各液体を少量ずつ蒸発皿にとり、水分がなくなるまで熱した後、蒸発皿を観察したところ、以下ようになった。

- ・何も残っていなかったもの ビーカー①、④、⑤、⑦
- ・白い固体が残ったもの ビーカー②、⑥
- ・黒くこげたもの ビーカー③

問1 ビーカー②、③それぞれに緑色に調整したBTBよう液を加えた。そのときの色をそれぞれ答えなさい。

問2 ビーカー④、⑦に入っている液体の名まえをそれぞれ答えなさい。

問3 ビーカー①の液体にとけている物質の名まえを答えなさい。

問4 ビーカー①の液体5 mLに、ビーカー⑤の液体を10mL加えよく混ぜた。そこに、【実験4】と同じ方法でビーカー⑥の液体を駒込ピペットにとり、少量ずつ入れた。このとき、その混合液が中性となるのは、ビーカー⑥の液体を何mL入れたときとなるか答えなさい。

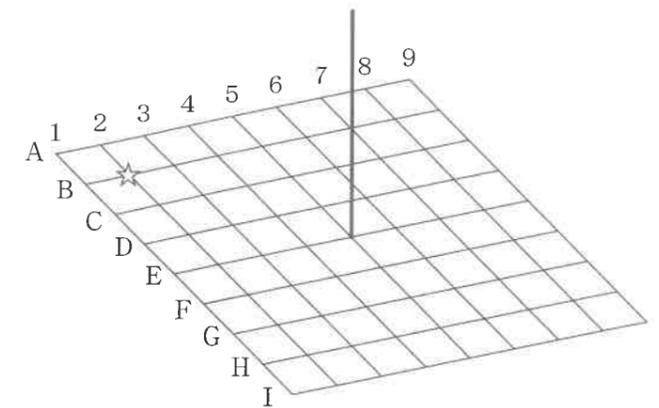
問5 ビーカー⑥の液体と混合させて中性にできる液体を、以下の(ア)～(オ)からすべて選び記号で答えなさい。

- (ア) 酢 (イ) 食塩水 (ウ) 炭酸水 (エ) 石灰水 (オ) レモン果汁

問6 重そう水を加熱したところ、気体が発生した。その気体をあるよう液に通じさせるとよう液が白くにごった。あるよう液は次のどれか、以下の(ア)～(オ)から1つ選び記号で答えなさい。

- (ア) 酢 (イ) 食塩水 (ウ) 炭酸水 (エ) 石灰水 (オ) レモン果汁

4. 図1のような重さの無視できる金網があります。各マスは正方形です。その金網の中心(E・5)をひもでつり下げたところ、水平になりました。以下の問いに答えなさい。ただし、おもりをつるすことができるのは、金網が交差しているところのみとします。



金網上の位置のあらわし方

☆印の位置は(B・2)とあらわします。

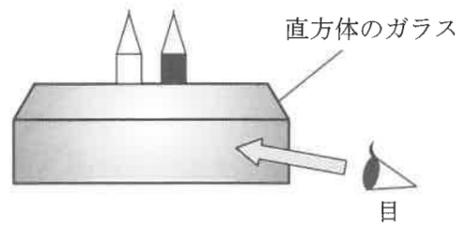
図1

問1 (E・2)に40gのおもりをつるしました。金網を水平にたもつためには(E・7)に何gのおもりをつるせばよいか答えなさい。

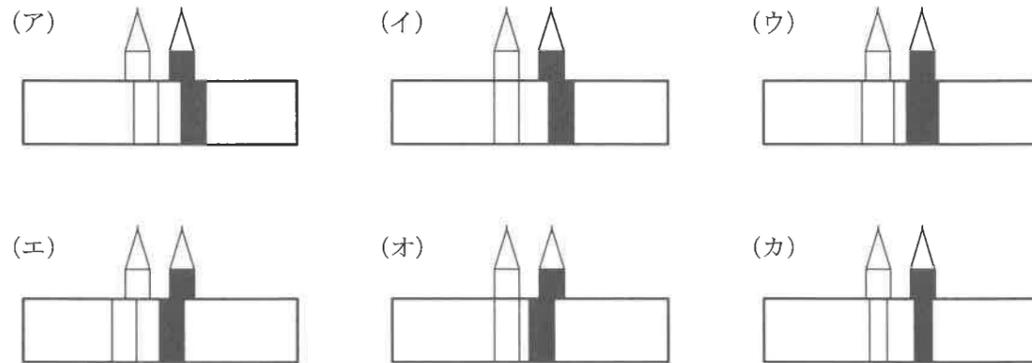
問2 (A・1)に80gのおもりをつるし、(G・7)に70gのおもりをつるしました。60gのおもりがある位置につるしたところ、金網は水平をたもちました。ある位置とはどこか答えなさい。

問3 60gと90gのおもり2つを(A・1)～(I・9)に別々につり下げたときに金網が水平を保てる組み合わせは何通りあるか答えなさい。

5. 下の図は、直方体のガラスを置き、そのうしろに白色と黒色の鉛筆を置いた様子を模式的に表したものです。以下の問いに答えなさい。



- 問1 図の矢印の方向からそれぞれの鉛筆を見たとき、2本の鉛筆はどのように見えますか。以下の(ア)～(カ)からもっとも適切なものを1つ選び記号で答えなさい。



- 問2 問1の光の現象ともっとも関係が深いものを、以下の(ア)～(エ)から1つ選び記号で答えなさい。
- (ア) デパートのショーウィンドウに自分のすがたが映って見えた。
 - (イ) 光ファイバーによって、大量の情報を送ることができるようになった。
 - (ウ) プールに入ると、見た目以上に深かった。
 - (エ) 夜空に月がかがやいて見えた。

6. 次の文章は、2020年12月におこったある天文現象を説明したものです。これについて、以下の問いに答えなさい。

2020年12月21日から22日にかけて、太陽系の惑星で内側の軌道を回る(①)と外側の軌道を回る(②)が大接近し、日本では日の入り直後の南西の低い空に並んで見えました。この2日間における接近の角度は約(A)度となり、約(B)年ぶりの近さとなりました。次におなじくらいの角度にまで接近するのは約(C)年後となります。

(①)は太陽のまわりを約12年で1周し、(②)は同じく約30年で1周します。そのため(①)は約(③)年ごとに(②)に追いつくこととなり、このとき2つの惑星は太陽から見て同じ方向に並びます(地球から見た場合、追いつく時期や方向は多少ずれます)。ただし2つの惑星の軌道の傾きがわずかにずれているため、同じ方向に並んでも今回ほど接近して見えるとはかぎりません。今回の大接近はとてもめずらしい現象だったといえるでしょう。

- 問1 (①)、(②)に適切な惑星の名称を入れなさい。

- 問2 (A)、(B)、(C)にあてはまる数値を次の(ア)～(ツ)から1つずつ選び記号で答えなさい。

- (ア) 0.0001 (イ) 0.001 (ウ) 0.01 (エ) 0.1 (オ) 1 (カ) 10
 (キ) 30 (ク) 60 (ケ) 90 (コ) 120 (サ) 150 (シ) 180
 (ス) 200 (セ) 400 (ソ) 600 (タ) 800 (チ) 1000 (ツ) 1200

- 問3 (③)にあてはまる数値を整数で求めなさい。

理科解答用紙

(第一回) 受験番号

--	--	--	--

番 氏 名

--

1	問 1		問 2	(1)
	問 2	(2)		
	問 3			
	問 4			

--

2	問 1	①	②	③	問 2	
	問 3		問 4		問 5	

--

3	問 1	ビーカー② 色	ビーカー③ 色	問 2	ビーカー④	ビーカー⑦
	問 3		問 4	mL	問 5	問 6

--

4	問 1		g	問 2	(•)	問 3		通り
----------	-----	--	---	-----	-----------------	-----	--	----

5	問 1		問 2	
----------	-----	--	-----	--

--

6	問 1	①	②			
	問 2	A	B	C	問 3	

--

--

点