

令和 3 年度
四天王寺東高等学校入学試験問題

理 科

注意 答はすべて解答用紙に書きなさい。
問題は 1 から 4 まであります。

- 1 背骨がある動物が、どのような特徴をもっているかを調べました。下の表は、その特徴の有無をそれぞれ○と×で示しています。後の問いに答えなさい。

表

	魚類	両生類	は虫類	鳥類	哺乳類
卵から生まれる	○	①	○	②	×
体温がほぼ一定	③	×	④	○	○
肺で呼吸する	×	※	⑤	○	○

- (1) 背骨がある動物のことを何というか答えなさい。
- (2) 両生類・は虫類・鳥類を、次のア～オから1つずつ選び、記号で答えなさい。
ア クジラ イ カエル ウ フナ エ キジ オ トカゲ
- (3) 表について、生んだ卵から子がかえるふやし方を何というか答えなさい。
- (4) 表について、まわりの温度が変化しても体温がほぼ一定に保たれている動物を何というか答えなさい。
- (5) 表の①～⑤に入るのは、「○」、「×」のどちらですか。それぞれ記号で答えなさい。
- (6) 表の※は、○も×も入れることができません。その理由を答えなさい。

- 2 アンモニアに関する次の文章を読んで、後の問いに答えなさい。

図1のような装置で、①固体Aと固体Bの混合物を試験管に入れて加熱し、発生したアンモニアを乾いた丸底フラスコに集めた。集めたアンモニアが入った丸底フラスコを図2のように固定し、スポイトを使って、フラスコの中に少量の水を入れると、②水槽の水が吸い上げられて、無色から赤色になってガラス管の先から噴き出した。アンモニアは化学肥料の原料となる物質で、専門の工場では、③水素と窒素から大量に生産されている。

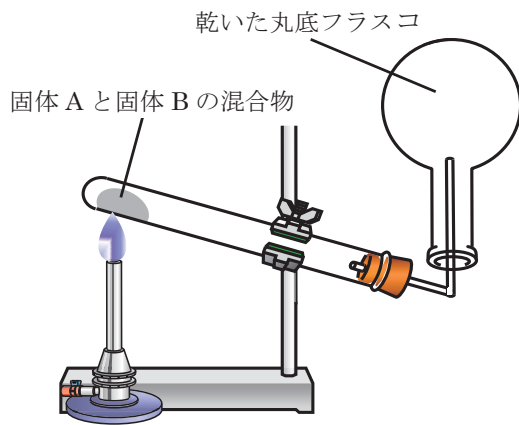


図 1

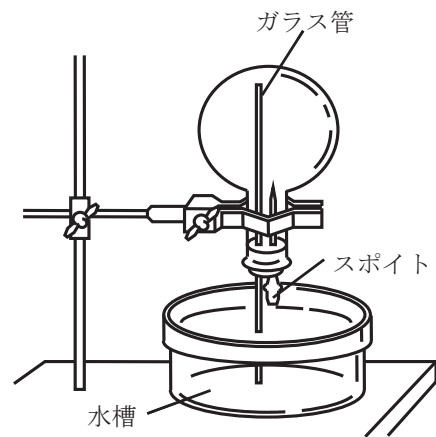


図 2

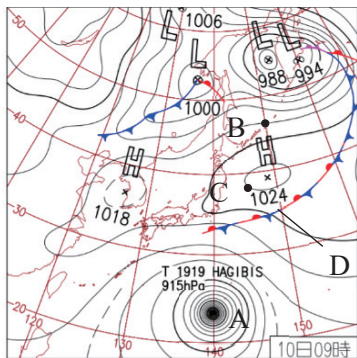
- (1) アンモニアの化学式を答えなさい。
- (2) 固体 B の水溶液は石灰水とよべれます。固体 A と固体 B の物質の名前をそれぞれ答えなさい。
- (3) 水に溶かすと強いアルカリ性を示す物質に固体 A を加えて加熱すると、アンモニアは発生します。下線部①で、固体 B の代わりに用いてもアンモニアが発生する物質を、次のア～オから 1 つ選び、記号で答えなさい。
- ア 塩化ナトリウム イ 塩化水素 ウ 塩素 エ 水酸化ナトリウム オ 金
- (4) 図 1 のような気体の集め方を何というか答えなさい。
- (5) 図 1 で、試験管の底を口よりもわずかに上げて設置する理由について正しいものを、次のア～オから 1 つ選び、記号で答えなさい。
- ア ガスバーナーの炎からの熱を試験管内に伝えやすくするため。
 イ 発生した気体を試験管から勢いよく追い出すため。
 ウ 発生した水が試験管の加熱部分に流れ込まないようにするため。
 エ 試験管の中の固体とのバランスを取るため。
 オ 急激に沸騰するのを防ぐため。
- (6) 図 2 の水槽の水に加えていた試薬を、次のア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。
- ア BTB 液 イ フェノールフタレイン液 ウ 赤色リトマス液 エ ヨウ素液
- (7) 下線部②の実験結果からわかるアンモニアの性質を、次のページのア～カから 2 つ選び、記号で答えなさい。なお、解答の順序は問いません。

- ア 空気よりも密度が小さい。
- イ 水に溶けると、水溶液がアルカリ性になる。
- ウ 赤色の気体である。
- エ 刺激臭の気体である。
- オ 人体に有毒である。
- カ 水に非常に溶けやすい。

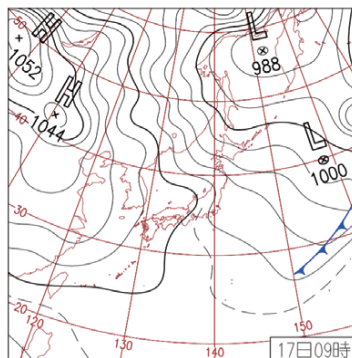
(8) アンモニアは、20℃の水1cm³に対して700cm³溶けます。水の密度を1g/cm³、アンモニアの密度を0.0007g/cm³として、20℃でのアンモニアの飽和水溶液の質量パーセント濃度を、小数第一位を四捨五入して整数で答えなさい。

(9) 下線部③の水素を得る方法として、水の電気分解があります。水の電気分解の反応を、化学反応式で表しなさい。

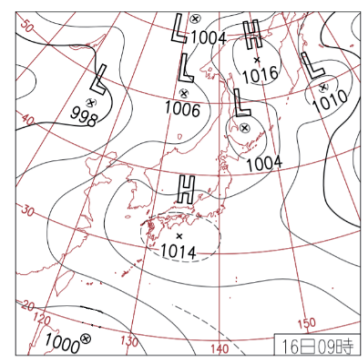
3 以下の天気図Ⅰは10月10日、天気図ⅡはX月17日、天気図ⅢはY月16日のものです。天気図内のLは低気圧を、Hは高気圧を表しています。次の問いに答えなさい。



天気図Ⅰ



天気図Ⅱ



天気図Ⅲ

- (1) 天気図ⅠのAは熱帯地方のあたたかい海上で発生した低気圧が、海から大量の水蒸気を得て発達したものです。最大風速が17.2mを超えるとき、この低気圧を何というか答えなさい。
- (2) 天気図Ⅰの点Bにおける気圧(hPa)を答えなさい。
- (3) 天気図Ⅰの点Cでの天気は晴れでした。晴れを示す天気記号を、次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。



ア



イ



ウ

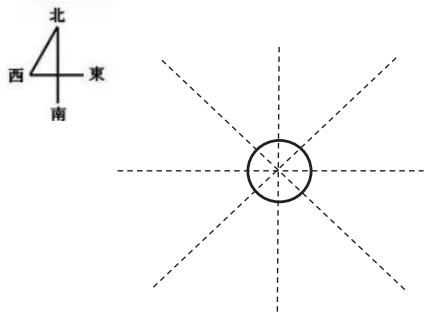


エ



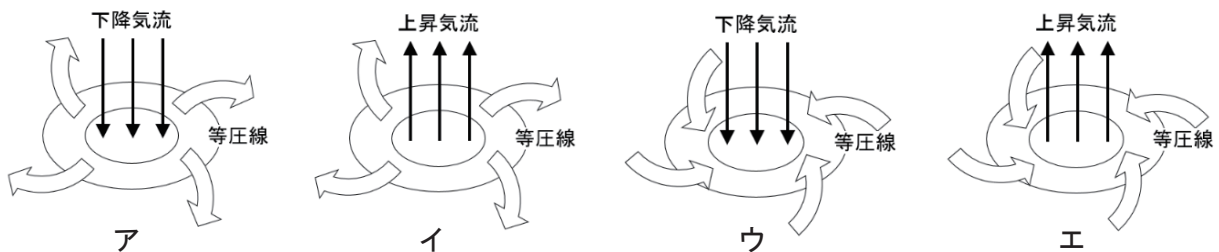
オ

- (4) 天気図Ⅰのある地点では風が北東に向かってふいており、風速は4.0 m/sでした。下の表を参考にして風向きと風力を記号で表しなさい。



風力	相当風速(m/s)	
0	0.3 未満	
1	0.3 以上	1.6 未満
2	1.6 以上	3.4 未満
3	3.4 以上	5.5 未満
4	5.5 以上	8.0 未満

- (5) 低気圧と高気圧での風の吹き方として正しいものを、次のア～エから1つずつ選び、記号で答えなさい。



- (6) 寒冷前線と温暖前線が通過するときの温度と天気の変化について、正しいものを次のア～クから1つずつ選び、記号で答えなさい。

- ア 前線が通過する前に短時間の強い雨が降り、通過後は気温が下がる。
- イ 前線が通過した後に短時間の強い雨が降り、通過後は気温が下がる。
- ウ 前線が通過する前に短時間の強い雨が降り、通過後は気温が上がる。
- エ 前線が通過した後に短時間の強い雨が降り、通過後は気温が上がる。
- オ 前線が通過する前に長時間の弱い雨が降り、通過後は気温が下がる。
- カ 前線が通過した後に長時間の弱い雨が降り、通過後は気温が下がる。
- キ 前線が通過する前に長時間の弱い雨が降り、通過後は気温が上がる。
- ク 前線が通過した後に長時間の弱い雨が降り、通過後は気温が上がる。

- (7) 天気図Ⅰの停滞前線Dの名前を答えなさい。

- (8) 天気図Ⅱは何月のものですか。次のア～ウから1つを選び、記号で答えなさい。

ア 2月 イ 6月 ウ 8月

- (9) 天気図Ⅱに影響を与える気団の名前を答えなさい。

(10) 天気図Ⅲの日の大阪の様子として、正しいものを次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 風が吹き荒れており、横殴りの雨が降っていた。
- イ 1日中、弱い雨が降り続けていた。
- ウ 蒸し暑く、風の少ない晴れの日だった。
- エ 乾燥した晴れの日で、吐く息が白かった。
- オ 朝から雪が降っており、3 cm の積雪を記録した。

4 あずま君は図1のようなモノコードとオシロスコープ、マイクを用いて次のような実験を行いました。図2のA～Gは〔実験1〕～〔実験6〕のいずれかの波形をオシロスコープで記録したものに、別の実験の結果がひとつ紛れ込んでしまったものを表しています。モノコードの弦はすべてことじの左側を弾いたものとして後の問いに答えなさい。

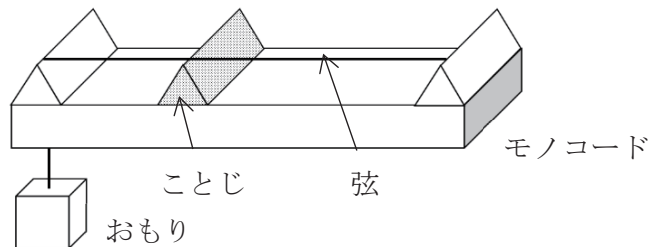


図1

〔実験1〕 ことじを左端から 20 cm のところに置いて弦を弾いた。

〔実験2〕 ことじを左端から 20 cm のところに置いて、〔実験1〕より強く弦を弾いた。

〔実験3〕 ことじを左端から 10 cm のところに置いて、〔実験1〕より強く弦を弾いた。

〔実験4〕 ことじを左端から 10 cm のところに置いて、〔実験1〕と同じ強さで弦を弾いた。

〔実験5〕 ことじを左端から 40 cm のところに置いて、〔実験1〕より強く弦を弾いた。

〔実験6〕 ことじを左端から 40 cm のところに置いて、〔実験1〕と同じ強さで弦を弾いた。

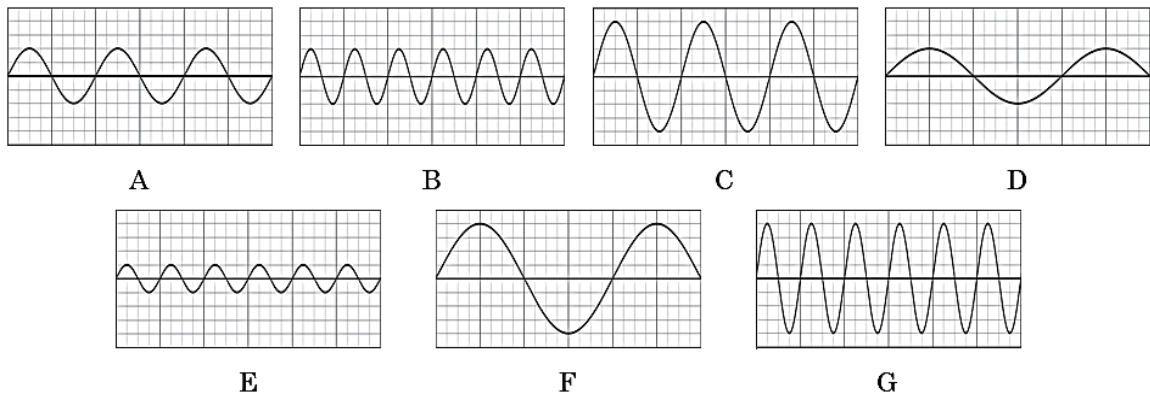


図2

- (1) 図2のAで表示された音に比べて、B、Cではどのような音が出たと考えられますか。次のア～クから1つずつ選び、記号で答えなさい。
- | | | | |
|---|------------|---|---------|
| ア | 大きくて同じ高さの音 | オ | 大きくて高い音 |
| イ | 小さくて同じ高さの音 | カ | 小さくて高い音 |
| ウ | 同じ大きさと高い音 | キ | 大きくて低い音 |
| エ | 同じ大きさと低い音 | ク | 小さくて低い音 |

(2) 図2のCで表示された音は1秒間に440回振動していました。Eに表示された音は1秒間に何回振動していますか。

(3) [実験1]～[実験6]の記録として適当なものを、図2のA～Gからそれぞれ1つ選び、記号で答えなさい。

(4) 図1とは別のモノコードを用いて、弦の長さ、おもりの質量、1秒間あたりの振動数を下の表にまとめました。表の(X)に入る数値を答えなさい。

弦の長さ(cm)	おもりの質量(g)	1秒間の振動回数(回)
20	100	400
10	100	800
20	200	564
20	400	800
10	(X)	400

(5) 図3のような長方形の体育館の①～③の位置にモノコードを置き、弦の太さやおもりの重さを調節して、①では「ド (262 Hz)」, ②では「ミ (330 Hz)」, ③では「ソ (392 Hz)」の音が聞こえるようにしました。3つのモノコードの弦を同時に弾いたとき、体育館の中にいたあずま君には【結果】のように聞こえました。あずま君がいた場所と向いていた方向について、正しいものを○で囲みなさい。なお、ア～シは東西方向、南北方向に関して等間隔に並んでいます。

【結果】

- ・3音は同時に聞こえなかった。
- ・2番目に聞こえた音はいちばん低い音だった。
- ・「ミ」の音は一番遅れて聞こえた。
- ・一番高い音はあずま君の左後ろの向きから聞こえた。

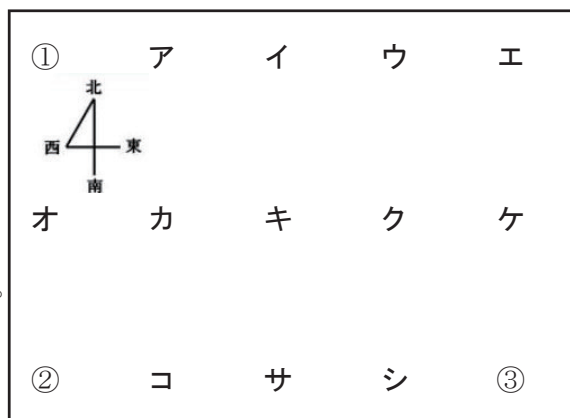


図3