



京都成章高等学校
令和6年度 入学試験問題
理 科

受 験 番 号	氏 名

1. 次の文を読んで、あとの問に答えなさい。ただし、1kgの物体にはたらく重力の大きさを9.8Nとする。

図1のように、台はかりの上に水槽を乗せ、質量50gで高さが10cmの物体をばねはかりでつるし、物体をゆっくりと水中に沈めていく実験を行った。水面から物体の底面までの距離を2cmずつ変え、静止させたときのばねはかりの値をそれぞれ調べたところ、表1のようになった。物体を沈める前の台はかりの値は200gを示しており、糸の質量は考えないものとする。また、この実験において物体は水槽に接触しないものとする。

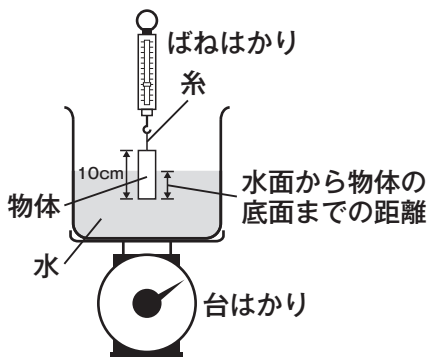


図 1

表 1

水面から物体の底面までの距離 [cm]	0	2	4	6	8	10
ばねはかりの示す値 [N]	(a)	0.47	0.45	0.43	0.41	0.39

問1 「ばねの弾性力はばねの伸びに比例する」という弾性に関する法則を提唱した17世紀のイギリスの科学者は誰か、答えなさい。

問2 表1の空欄 (a) に当てはまる数値を答えなさい。

問3 次の文の空欄 (b) に当てはまる適切な語句、空欄 (c) に当てはまる整数値をそれぞれ答えなさい。なお、必要であれば小数第1位で四捨五入すること。

物体が水中にあるとき、水は物体から浮力の (b) を下向きに受けるため、表1の結果を用いると、水面から物体の底面までの距離が10cmの位置において、台はかりは (c) gを示す。

問4 さらに物体を水中にゆっくりと沈めていき、水面から物体の底面までの距離が14cmの位置になるまでばねはかりの値を測定した。表1の結果を用いて、水面から物体の底面までの距離 [cm] を横軸、ばねはかりの示す値 [N] を縦軸としたグラフを描きなさい。

問5 水面から物体の底面までの距離を変えずに、物体にはたらく浮力の大きさを大きくするためにはどのようにすればよいか、方法を述べなさい。

2. 炭酸水素ナトリウムと塩酸を用いて、次の実験を行った。あとの問に答えなさい。ただし、反応によってできた物質のうち、二酸化炭素だけが全て空気中へ出ていくものとする。

〈実験〉

炭酸水素ナトリウムを溶かした 50mL の溶液を入れたビーカーを用意した。そこに、ある濃度の塩酸を 5.0g ずつ滴下し、じゅうぶんな時間よくかき混ぜ、完全に反応させた。

炭酸水素ナトリウム水溶液の入ったビーカーは塩酸を加える前から電子天秤にのせ、塩酸を加えじゅうぶんな時間が経過した後に電子天秤の値を読みとった。その結果を表 2 とする。

表 2

加えたうすい塩酸の質量 [g]	0	5.0	10	15	20	25	30	35
電子天秤の示す値 [g]	85.0	89.8	94.6	99.4	104.2	109.0	113.8	118.8

問 1 炭酸水素ナトリウム水溶液に BTB 溶液を加えた。水溶液は何色になるか、また、その色は炭酸水素ナトリウム水溶液が何性であることを示しているか、答えなさい。

問 2 炭酸水素ナトリウムと塩酸を反応させると、二酸化炭素が発生する。この反応を化学反応式で表しなさい。

問 3 この実験で発生する二酸化炭素を水に溶かした水溶液の pH はどのような値を示すか、次のア～ウから 1 つ選び、記号で答えなさい。

ア pH は 7 より小さい値を示す。

イ pH は 7 を示す。

ウ pH は 7 より大きい値を示す。

問 4 発生した気体を集め、その気体が二酸化炭素であることを特定するためにはどのような方法が適切か、また、その方法を用いるとどのような変化が観察されるか、簡潔に答えなさい。

問 5 炭酸水素ナトリウム水溶液に塩酸を一度に 20g 加え、じゅうぶんな時間が経過した。発生する二酸化炭素の質量は何 g か、答えなさい。

問 6 表 2 の結果から、一度に加えた塩酸の質量 [g] を横軸、発生する二酸化炭素の質量 [g] を縦軸としたグラフを描きなさい。

問 7 加える塩酸の濃度を 2 倍にして同じ実験を行った場合、一度に加えた塩酸の質量 [g] を横軸、発生する二酸化炭素の質量 [g] を縦軸としたグラフを描きなさい。

3. 次の文を読んで、あとの間に答えなさい。

生物の生殖には雌雄の親を必要とせず体細胞分裂によって新しい個体をつくる（あ）生殖と、雌雄の親から（い）分裂によってできる生殖細胞とよばれる特別な細胞によって新しい個体をつくる（う）生殖がある。（あ）生殖には体が2つに分かれる分裂、体の一部から芽が出るようにふくらむ出芽などがある。このように、植物において体の一部から新しい個体をつくる（あ）生殖は（え）生殖という。この（え）生殖は農業や園芸に利用されている（A）などがある。

問1 （あ）～（え）に当てはまる適切な語句を答えなさい。

問2 （A）に当てはまる語句を次の①～⑤から**全て**選び、記号で答えなさい。

- ①さし木 ②植木 ③取り木 ④接ぎ木 ⑤添え木

問3 次の（ア）～（ウ）の、（え）生殖を行うことによって増える植物を次の①～④からそれぞれ1つ選び、記号で答えなさい。

（ア）むかご （イ）球根 （ウ）ほふく茎

- ①オランダイチゴ ②アサガオ ③チューリップ ④ヤマノイモ

問4 ジャガイモは（う）生殖を利用して種子から育てる場合と、（え）生殖を利用して種いもから育てる場合がある。それぞれの方法を用いる理由を「形質」という語を用いてそれぞれ簡潔に述べなさい。

4. 日本の四季の天気について、あとの間に答えなさい。

春は (①) 気団の勢力が弱まっていき、日本上空を西から東へと吹く (②) に乗って、A 移動性高気圧と低気圧が日本付近を交互に通っていく。

梅雨の時期には温暖な (③) 気団と寒冷な (④) 気団が同じくらいの勢力で接し、日本を横切るように (⑤) 前線 (梅雨前線) が発生する。

夏になると (③) 気団が発達し、(⑥) の気圧配置となりやすく、日本付近を太平洋高気圧が広く覆うようになる。この時期には (⑦) の方角から季節風が吹き、太平洋側では高温で湿度の高い日が続く。秋には (③) 気団の勢力が弱まっていき、日本南方の海上に発生する (⑧) 低気圧が日本に近づいてくる。(⑧) 低気圧のうち、中心付近の最大風速が約 17.2m/ 秒以上のものを台風という。

冬になると (①) 気団が勢力を強め、(⑨) の気圧配置となりやすく、日本付近では等圧線が南北に走るようになる。この時期には (⑩) の方角から季節風が吹き、B 日本海側は雪が降り、太平洋側は晴天が続き乾燥した天気になることが多い。

問1 空欄 (①) ~ (⑩) に当てはまる適切な語句をそれぞれ答えなさい。

問2 下線部 A による春の天気の特徴を簡潔に述べなさい。

問3 下線部 B のように、一般に湿潤な空気が山を越えて反対側に吹き下りたときに風下側の気温が上昇する現象を何というか、答えなさい。