

令和6年度

入学者選抜学力試験問題

理 科

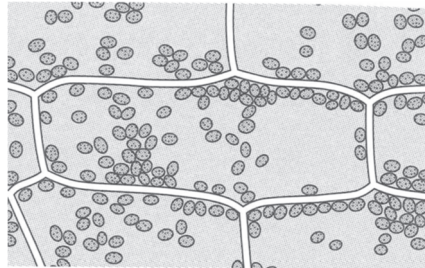
注意 答えは、すべて解答用紙に記入下さい。

受 験 番 号

1 植物の細胞を調べるために観察を行いました。各問いに答えなさい。

【観察Ⅰ】ある植物の葉の先端近くの細胞を顕微鏡で観察した。図1は、そのときの様子を表したものである。

図1



【観察Ⅱ】図2のように水栽培したタマネギの根に、先端から3mm 間隔に油性ペンで印をつけて、24時間後の印の位置の変化を観察した。観察を始めたときの印の位置と、24時間後の印の位置を図3に表した。また、24時間後の根のA～Cの部分を取り、約60℃に温めた5%塩酸を1滴落として5分間待った。その後、ろ紙で塩酸を吸いとり、酢酸オルセイン溶液を1滴落として5分間待った。次に、カバーガラスをかけ、ろ紙をかぶせて指でゆっくりと押しつぶして、切りとったA～Cの部分それぞれのプレパラートをつくり、顕微鏡で観察した。

図2

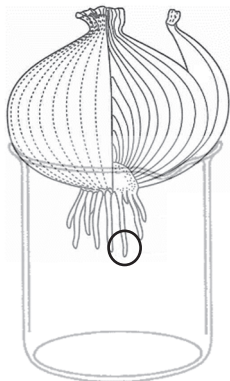
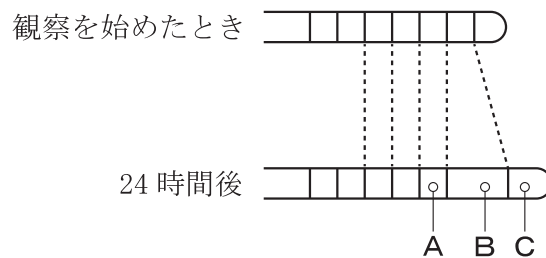


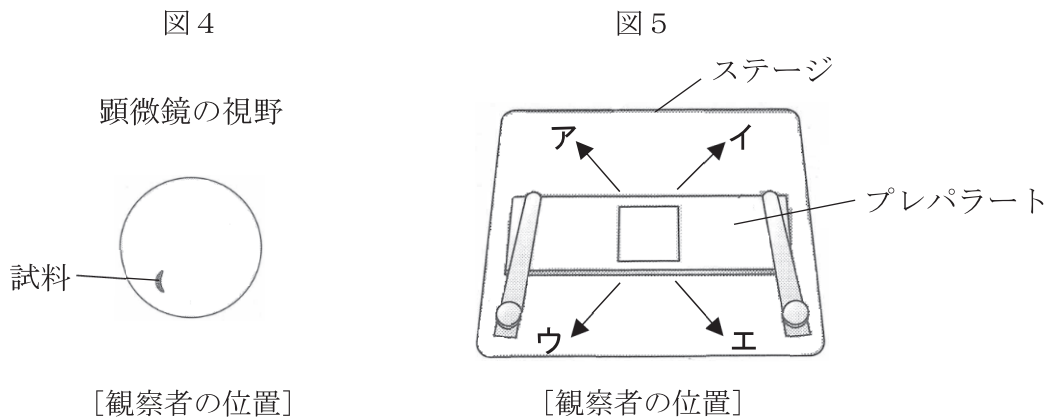
図3



(1) 次のア～オの文を顕微鏡の操作として、正しい順序に並べなさい。

- ア 横から見ながら、対物レンズの先端をプレパラートにできるだけ近づける
- イ 低倍率で、接眼レンズをのぞきながら、反射鏡の角度を変え、視野全体を明るくする
- ウ プレパラートをステージにのせ、クリップでとめる
- エ 接眼レンズと対物レンズをとりつける
- オ 接眼レンズをのぞきながら、調節ねじをまわして、ピントを合わせる

(2) 顕微鏡で図4のように観察された試料を、顕微鏡の視野の中心に移動させるには、プレパラートをどの方向に移動させればよいですか。図5のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。



(3) 顕微鏡の倍率が600倍のとき、接眼レンズの倍率が15倍の場合、対物レンズの倍率は何倍ですか。

(4) 光合成は、図1の粒で行われます。このような植物の葉の細胞にみられる緑色の粒を何といいますか。また、次のア～オのうち、光合成に必要なものをすべて選び、記号で答えなさい。

ア 二酸化炭素 イ 酸素 ウ デンプン エ 光 オ 水

(5) 観察Ⅱの下線部は、どのような目的で行いますか。最も適当なものを次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

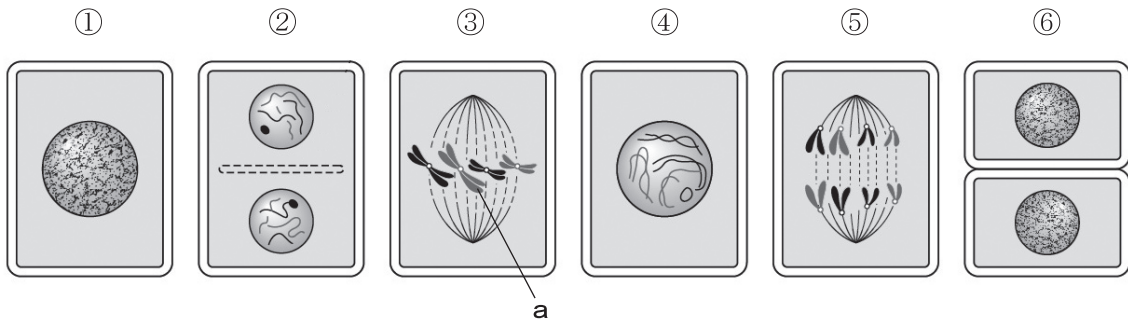
- ア 細胞どうしの結合を切り、それぞれの細胞を離れやすくするため
- イ 細胞を脱色するため
- ウ 細胞分裂を活発にするため
- エ 細胞膜をこわし、細胞の中のものを見やすくするため

(6) 下の図は、プレパラートX～Zを、同じ倍率の顕微鏡で観察したスケッチです。プレパラートX～Zは、図3のA～Cのどの部分からつくったものですか。次のア～カの中から最も適当な組み合わせを1つ選び、記号で答えなさい。



- | | | | | | | | |
|---|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|
| ア | X-A | Y-B | Z-C | イ | X-A | Y-C | Z-B |
| ウ | X-B | Y-A | Z-C | エ | X-B | Y-C | Z-A |
| オ | X-C | Y-A | Z-B | カ | X-C | Y-B | Z-A |

(7) 下の①～⑥は、細胞分裂の過程のさまざまな時期を表した模式図です。①～⑥を細胞分裂の正しい順序に並べたものはどれですか。次のア～カの中から1つ選び、記号で答えなさい。また、③のaは細胞分裂中に見られ、遺伝子の本体であるDNAをふくんでいます。aを何といいますか。



- | | |
|---|-----------------------|
| ア | ① → ④ → ③ → ⑤ → ⑥ → ② |
| イ | ① → ④ → ⑤ → ③ → ⑥ → ② |
| ウ | ① → ⑤ → ③ → ④ → ⑥ → ② |
| エ | ① → ④ → ③ → ⑤ → ② → ⑥ |
| オ | ① → ④ → ⑤ → ③ → ② → ⑥ |
| カ | ① → ⑤ → ③ → ④ → ② → ⑥ |

2 物体の運動について、次の実験を行いました。各問いに答えなさい。

【操作Ⅰ】図1のように、斜面ABと水平面CDをなめらかにつなぎ、記録テープをつけた台車と1秒間に60打点する記録タイマーを斜面AB上に置き、静かに台車から手をはなした。台車は斜面AB上をおりて、水平面CD上を運動し、そのようすは記録テープに記録された。図2は、動きはじめの記録テープの打点を表したものであり、はっきりと確認できる最初の打点をPとした。

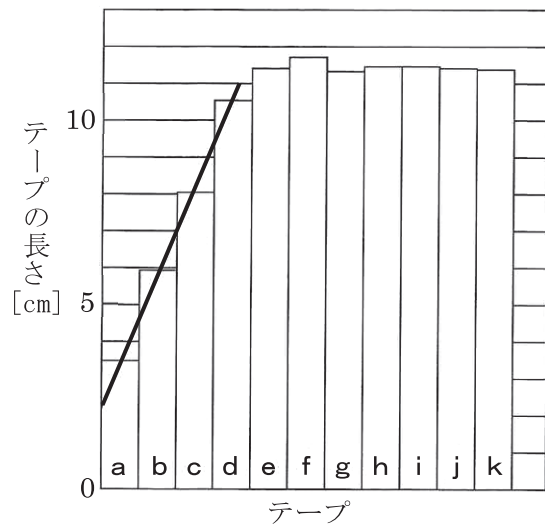


【操作Ⅱ】打点Pが記録されてから0.1秒ごとの打点到印をつけて、印の間の長さをはかり、テープa, テープb, …として、表にまとめた。その後、テープa, テープb, …を切って、順に記録用紙にはりつけた。次に、図3のようにテープaからテープdまでの各テープの最後の打点の近くを通る直線を引いた。

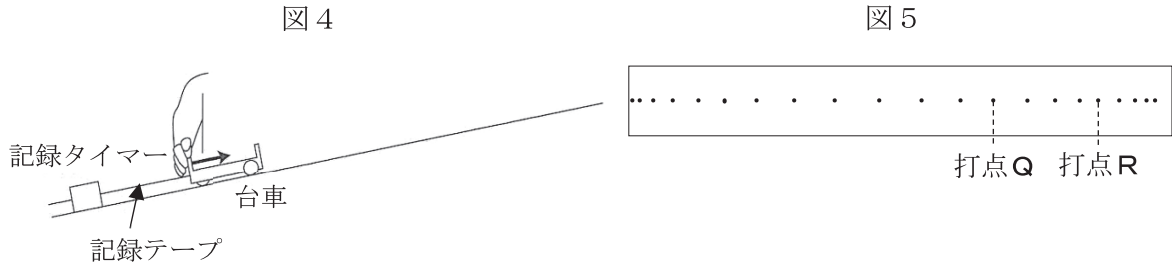
表

テープ	テープの長さ [cm]
a	3.5
b	5.9
c	8.0
d	10.5
e	11.4
f	11.7
g	11.3
h	11.5
i	11.5
j	11.4
k	11.4

図3



【操作Ⅲ】次に、図4のように、斜面上に記録テープをつけた台車を置き、斜面にそって上向きに短い時間押しして斜面を上らせた。台車は手をはなしても運動を続け、そのようすは記録テープに記録された。図5は記録テープの打点を表したものであり、その中の2つの打点を打点Q、打点Rとした。



- (1) 図2で、打点Pが記録されてから0.1秒後の打点はどれですか。図2の中から1つ選び、その打点を○で囲みなさい。
- (2) 表のテープcが記録された0.1秒間の台車の平均の速さは何 cm/s ですか。
- (3) 台車が斜面AB上を運動している間と水平面CD上を運動している間で、台車にはたらく進行方向の力はそれぞれどうなっていますか。次のア～エの中から正しい組み合わせを1つ選び、記号で答えなさい。

	斜面AB上を運動している間	水平面CD上を運動している間
ア	はたらいている	はたらいている
イ	はたらいている	はたらいていない
ウ	はたらいていない	はたらいている
エ	はたらいていない	はたらいていない

- (4) 台車はテープkが記録された後、0.5秒間に何 cm 進むと考えられますか。ただし、台車はテープkが記録された0.1秒間の平均の速さを保ったまま進むものとします。
- (5) 図3のテープeからテープkの長さがほぼ同じなので、その間の台車の速さはほぼ一定であるといえます。このように、速さが変わらず一直線上を動く運動を何といいますか。

(6) 操作Ⅱで引いた直線は、原点を通りません。その理由として、最も適当なものを次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 台車から手をはなした直後の打点を使わなかったため
- イ 台車と斜面の間にはたらく摩擦力が大きかったため
- ウ 記録タイマーの1秒間の打点数が少なかったため
- エ 斜面の傾斜がゆるやかだったため

(7) 図5の打点Qが記録されてから打点Rが記録されるまでの台車の運動で、台車の斜面にそった運動の向きと、台車にはたらく斜面にそった力の向きは、それぞれどのようなになっていますか。次のア～エの中から正しい組み合わせを1つ選び、記号で答えなさい。

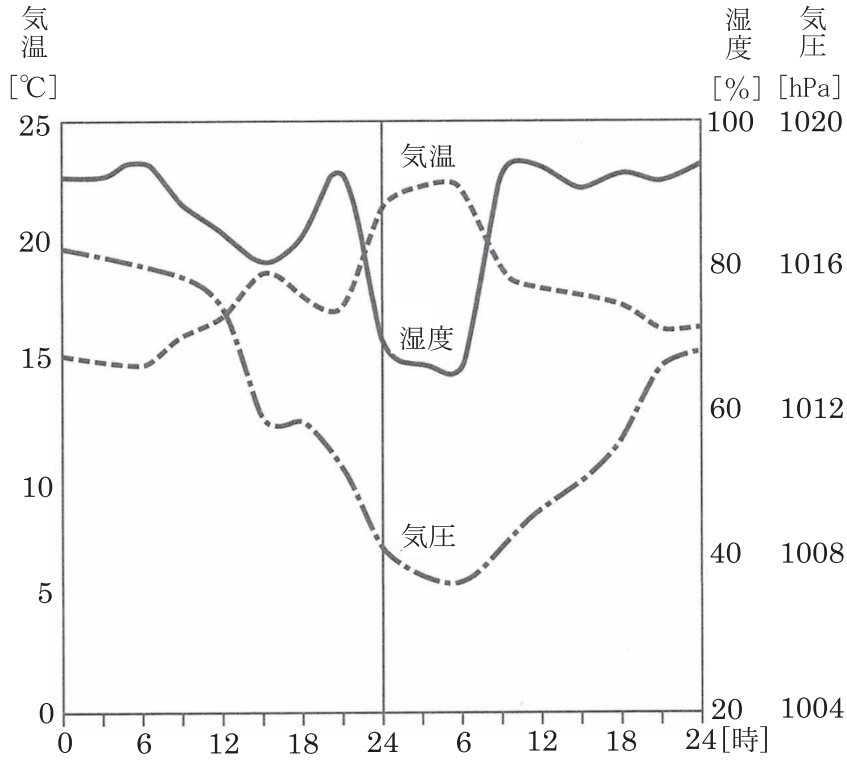
	台車の斜面にそった運動の向き	台車にはたらく斜面にそった力の向き
ア	斜面にそって上向き	斜面にそって上向き
イ	斜面にそって上向き	斜面にそって下向き
ウ	斜面にそって下向き	斜面にそって上向き
エ	斜面にそって下向き	斜面にそって下向き

(8) 図5の打点Qが記録されてから打点Rが記録されるまでの台車の運動で、台車の運動エネルギーと台車の位置エネルギーの大きさはどのように変化しますか。次のア～エの中から正しい組み合わせを1つ選び、記号で答えなさい。

	台車の運動エネルギー	台車の位置エネルギー
ア	増加する	増加する
イ	増加する	減少する
ウ	減少する	増加する
エ	減少する	減少する

- 3 滋賀県大津市で、ある日の0時から翌日の24時まで気象観測を行いました。図1は、2日間の気温、気圧、湿度を観測した結果をまとめたものです。各問いに答えなさい。

図1

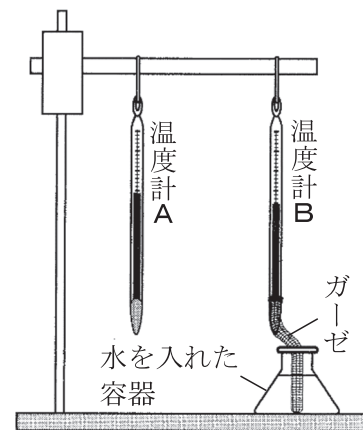


- (1) 観測1日目の9時に、教室にある図2のような乾湿計を見ると、温度計Aは17.0℃、温度計Bは16.0℃でした。このときの湿度は何%ですか。下の湿度表を使って求めなさい。

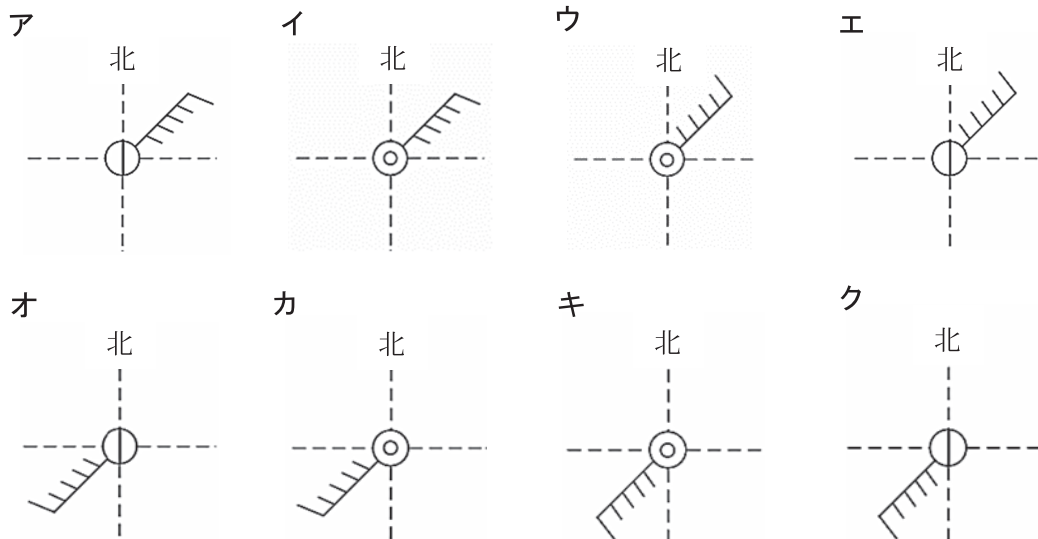
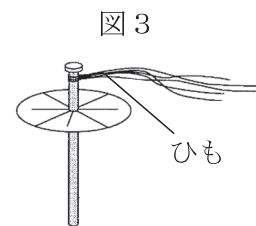
湿度表

乾球の読み [℃]	乾球と湿球の示す温度の差[℃]					
	1	2	3	4	5	6
22	91	82	74	66	58	50
21	91	82	73	65	57	49
20	91	81	73	64	56	48
19	90	81	72	63	54	46
18	90	80	71	62	53	44
17	90	79	70	61	51	43
16	89	79	69	59	50	41

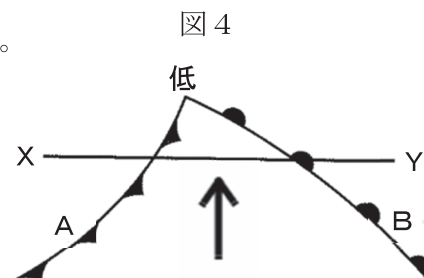
図2



(2) 図3のような、ひもがなびくしくみの装置を作り、風向を調べました。観測1日目の12時は、北東に向かってひもがなびいていました。また、風速は5、雲量は8でした。このときの風向、風力、天気を表した天気図の記号として正しいものはどれですか。次のア～クの中から1つ選び、記号で答えなさい。

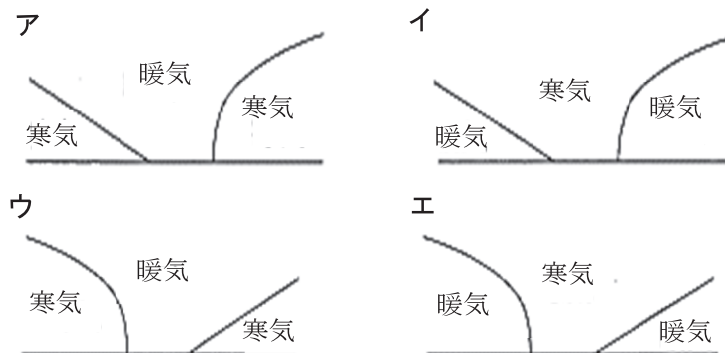


(3) 観測1日目は、夕方からおだやかな雨が降り出しました。図4は、このときの天気図にみられた低気圧を表したものです。各問いに答えなさい。



① 下線部の雨を降らせた前線は、A、Bのどちらですか。その名称を漢字で答えなさい。

② 図4の前線をXYの線で切り、断面を矢印の方向から見るととき、前線面と気団はどのように見えると考えられますか。次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。



(4) 観測 2 日目に、次の実験を行い、部屋の湿度を測定しました。各問いに答えなさい。

【実験】くみ置きの水を金属製のコップに半分入れた。図 5 のように、コップの中の水をガラス棒でかき混ぜながら氷水を少しずつ入れていき、コップの表面がくもりはじめたときの水温を調べた。そのときの湿度を、表 1 を使って求めた。
時間をおいて、この実験を 3 回行い、その結果を表 2 にまとめた。

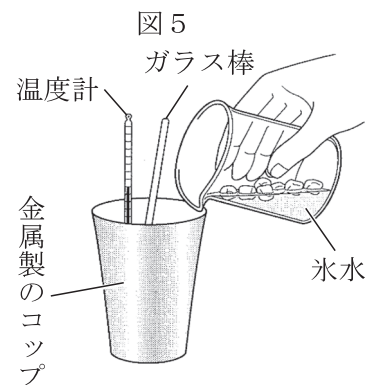


表 1

温度[°C]	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
飽和水蒸気量 [g/m ³]	12.8	13.6	14.5	15.4	16.3	17.3	18.3	19.4	20.6	21.8	23.1

表 2

	部屋の温度[°C]	くもりはじめた温度[°C]
1 回目	23	16
2 回目	24	23
3 回目	24	22

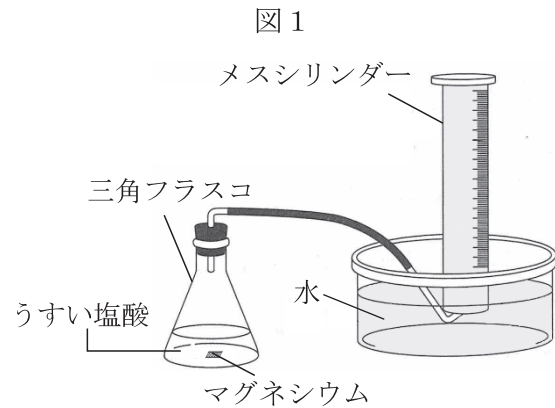
- ① 下線部の温度を何とといいますか。
- ② 湿度が最も高かったのは何回目の実験ですか。
- ③ この部屋が縦 4 m、横 6 m、高さ 2.5m の直方体であったとすると、1 回目の実験を行ったときの部屋の水蒸気量は何 g ですか。

(5) この 2 日間の気象の変化について、図 1 からわかったことを正しく説明している文はどれですか。最も適当なものを次のア～エの中から 1 つ選び、記号で答えなさい。

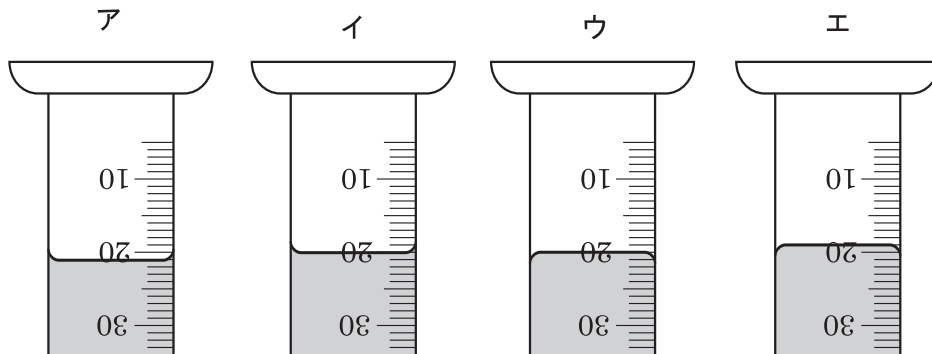
- ア 観測 1 日目の 6 時から 12 時は、気圧が下がっているため、厚い雲におおわれていたと考えられる
- イ 観測 1 日目の 21 時から観測 2 日目の 3 時にかけて、気圧が下がっているため、この間は雨が降り続いたと考えられる
- ウ 観測 2 日目の 6 時ごろに、滋賀県大津市は暖気の中に入ったと考えられる
- エ 観測 2 日目の 12 時以降、空気中に含まれる水蒸気量が低下していったと考えられる

4 酸素，水素，二酸化炭素，アンモニアの4種類の気体について，各問いに答えなさい。

(1) 図1のような装置を使い，マグネシウムにうすい塩酸を加えて，水素を発生させました。そして，発生した気体の体積をメスシリンダーではかりました。各問いに答えなさい。



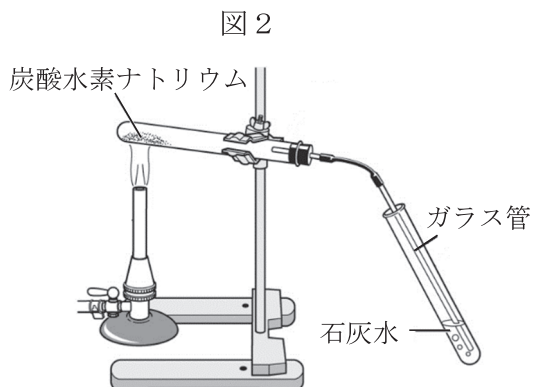
① 発生した気体の体積をメスシリンダーではかると， 20cm^3 でした。そのようすとして正しいものはどれですか。次のア～エの中から1つ選び，記号で答えなさい。



② マグネシウム以外の金属で，うすい塩酸と反応し水素が発生するものはどれですか。次のア～エの中から1つ選び，記号で答えなさい。

ア 金 イ 銀 ウ 銅 エ 鉄

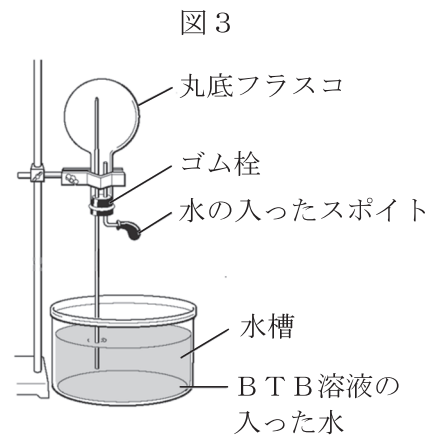
(2) 図2のような装置を使い，炭酸水素ナトリウムを加熱し，二酸化炭素を発生させました。ガラス管の先から石灰水の中に気泡が発生し，しばらくしてから石灰水が白くにごりました。気泡が発生してから，石灰水が白くにごるまでに時間がかかったのはなぜですか。



(3) 酸素のつくり方と集め方について、正しく説明している文はどれですか。次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 二酸化マンガンにうすい過酸化水素水(オキシドール)を加え、水上置換法で集める
- イ 二酸化マンガンにうすい過酸化水素水(オキシドール)を加え、上方置換法で集める
- ウ 石灰石にうすい塩酸を加え、下方置換法で集める
- エ 石灰石にうすい塩酸を加え、水上置換法で集める

(4) 図3のような装置を用意し、アンモニアを丸底フラスコに集め、スポイトから水を丸底フラスコ内に入れると、BTB溶液の入った水が丸底フラスコ内にふき上がりました。BTB溶液の入った水の色の変化を正しく説明している文はどれですか。次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。



- ア BTB溶液の入った水は、水槽内では無色だったが、丸底フラスコ内では赤色になった
- イ BTB溶液の入った水は、水槽内では赤色だったが、丸底フラスコ内では無色になった
- ウ BTB溶液の入った水は、水槽内では緑色だったが、丸底フラスコ内では青色になった
- エ BTB溶液の入った水は、水槽内では青色だったが、丸底フラスコ内では黄色になった

(5) 次の操作Ⅰ～Ⅲで、気体A～Dの性質を調べました。各問いに答えなさい。ただし、気体A～Dはそれぞれ酸素、水素、二酸化炭素、アンモニアのいずれかです。

【操作Ⅰ】水で湿らせた赤色のリトマス紙を気体A～Dに入れた。気体A～Cに入れたリトマス紙の色の変化はなかったが、気体Dに入れたリトマス紙は青色に変化した。

【操作Ⅱ】気体A，Cを水にとかすと、気体Aは少しとけたが、気体Cはほとんどとけなかった。

【操作Ⅲ】気体Bにマッチの火を近づけると、激しく燃えた。このとき、音を立てて燃え、容器には液体が見られた。

① 操作Ⅰからわかったことを正しく説明している文はどれですか。次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

ア 赤色のリトマス紙に色の変化がなかったので、気体A～Cは酸性であることがわかった

イ 赤色のリトマス紙に色の変化がなかったので、気体A～Cは中性であることがわかった

ウ 赤色のリトマス紙に色の変化がなかったので、気体A～Cは酸性か中性であることがわかった

エ 赤色のリトマス紙が青色に変化したので、気体Dは中性かアルカリ性であることがわかった

② 操作Ⅲで、試験管にみられた液体に塩化コバルト紙をつけると、塩化コバルト紙の色が変化しました。このことから試験管にみられた液体は水であることがわかりました。塩化コバルト紙は何色に変化しましたか。

③ 気体Cは何ですか。次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

ア 酸素 イ 水素 ウ 二酸化炭素 エ アンモニア