

# 2017年度 入学試験問題

## 理 科

### (第2回)

[注意]

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
2. 解答用紙は、問題冊子の中にはさんであります。試験開始の合図があったら、解答用紙を取り出して受験番号と氏名を記入しなさい。
3. 解答はすべて解答用紙に記入しなさい。
4. 問題冊子の余白等は自由に使って構いません。
5. 試験終了後、解答用紙のみ提出し、問題冊子は持ち帰りなさい。

1 次の文を読み、あとの問いに答えなさい。

動物はからだをつくる素材を得るため、そして活発に動き回るためのエネルギーを得るために、外から食べものや空気を取り入れています。食べものを取り込み、不要なものを排出するために、体の中に「ア」とよばれる一本の管をもっており、これはいくつかの器官でできています。取り込まれた食べものは各器官から出る「イ」によってさらに細かく分解されます。「イ」の中には、消化酵素と呼ばれる、食べものの分解を助ける物質があります。酵素は温度によってそのはたらきを変えます。一番活発に反応する温度は約40℃であり、0℃付近では反応がとても弱まります。また70℃以上の高温では反応のはたらきを失ってしまいます。消化された食べもののうち、水分は主に「ウ」で吸収され、栄養分は「エ」で吸収されます。

問1 文中の「ア」～「エ」に入る語句を答えなさい。

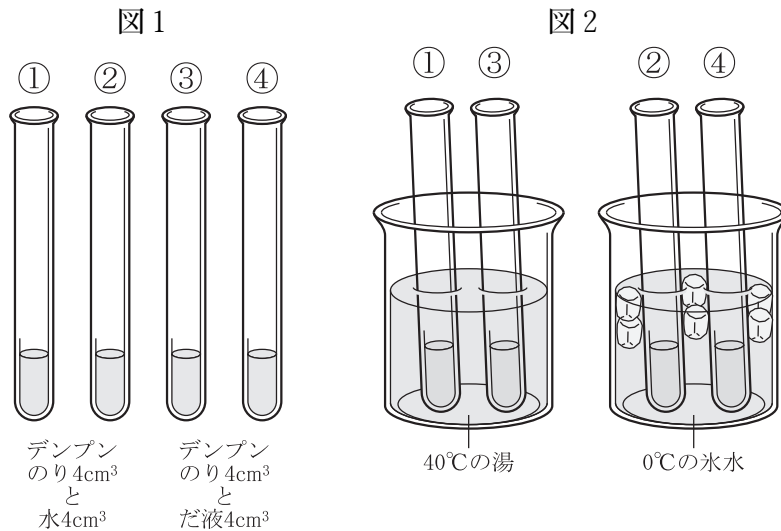
問2 すう息とはく息に含まれる気体の割合について最も適当に説明している文を次の1～6から一つ選び、番号で答えなさい。

- 1 はく息はすう息より、窒素の割合が少なく、二酸化炭素の割合は多い。酸素の割合は変わらない。
- 2 はく息はすう息より、二酸化炭素の割合が少なく、窒素の割合は多い。酸素の割合は変わらない。
- 3 はく息はすう息より、酸素の割合が少なく、窒素の割合は多い。二酸化炭素の割合は変わらない。
- 4 はく息はすう息より、窒素の割合が少なく、酸素の割合は多い。二酸化炭素の割合は変わらない。
- 5 はく息はすう息より、酸素の割合が少なく、二酸化炭素の割合は多い。窒素の割合は変わらない。
- 6 はく息はすう息より、二酸化炭素の割合が少なく、酸素の割合は多い。窒素の割合は変わらない。

問3 下線部の管について、この管はどこからどこまでをさしますか。最も適当なものを次の1～5から一つ選び、番号で答えなさい。

- 1 口～胃
- 2 食道～胃
- 3 口～こう門
- 4 食道～こう門
- 5 胃～こう門

問4 消化酵素について実験を行いました。図1のように試験管①～④にデンプンのり  $4\text{ cm}^3$  を入れ、さらに、試験管①と②には水  $4\text{ cm}^3$ 、試験管③と④にはだ液  $4\text{ cm}^3$  を加えたあと、図2のように、試験管①と③を  $40^\circ\text{C}$  の湯の中に10分、試験管②と④を  $0^\circ\text{C}$  の氷水に10分間入れました。続いて、これらの試験管の液をわけ、ヨウ素液を加えて反応を調べました。その結果は下の表のようになります。



**【結果】**

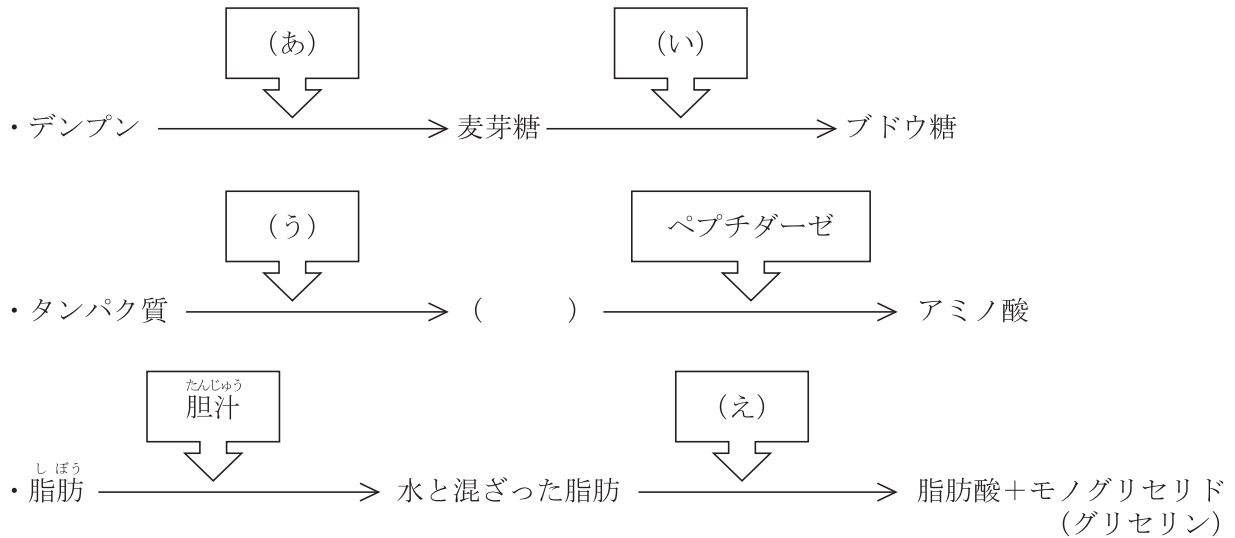
	①	②	③	④
ヨウ素液を加えた反応	○	(i)	(ii)	(iii)

- ：反応が十分に見られた。
- △：反応が少し見られた。
- ×：反応が見られなかった。

(1) 【結果】の表の(i)～(iii)には○、△、×のいずれかの記号が入ります。最も正しい組み合わせを次の1～6から一つ選び、番号で答えなさい。

- |         |        |         |
|---------|--------|---------|
| 1 (i) ○ | (ii) × | (iii) △ |
| 2 (i) ○ | (ii) △ | (iii) × |
| 3 (i) △ | (ii) × | (iii) ○ |
| 4 (i) △ | (ii) ○ | (iii) × |
| 5 (i) × | (ii) △ | (iii) ○ |
| 6 (i) × | (ii) ○ | (iii) △ |

(2) 栄養素の消化について下の図の(あ)～(え)にあてはまる語句について、正しいものをあとの1～10から一つ選び、番号で答えなさい。なお、タンパク質とアミノ酸の間にある( )には、タンパク質がアミノ酸に分解される途中の物質が入ります。



- |    |           |           |          |          |
|----|-----------|-----------|----------|----------|
| 1  | (あ) マルターゼ | (い) アミラーゼ | (う) ペプシン | (え) リパーゼ |
| 2  | (あ) マルターゼ | (い) アミラーゼ | (う) リパーゼ | (え) ペプトン |
| 3  | (あ) マルターゼ | (い) アミラーゼ | (う) ペプトン | (え) ペプシン |
| 4  | (あ) マルターゼ | (い) マルトース | (う) ペプトン | (え) リパーゼ |
| 5  | (あ) マルターゼ | (い) マルトース | (う) ペプシン | (え) リパーゼ |
| 6  | (あ) アミラーゼ | (い) マルトース | (う) ペプシン | (え) リパーゼ |
| 7  | (あ) アミラーゼ | (い) マルトース | (う) リパーゼ | (え) ペプトン |
| 8  | (あ) アミラーゼ | (い) マルターゼ | (う) ペプトン | (え) ペプシン |
| 9  | (あ) アミラーゼ | (い) マルターゼ | (う) ペプシン | (え) ペプトン |
| 10 | (あ) アミラーゼ | (い) マルターゼ | (う) ペプシン | (え) リパーゼ |

(問題は次のページに続く)

2 次の文を読み、あとの問いに答えなさい。

表1は、ある日の東京での湿度と気温の変化を時系列に沿って示したものです。

表1

時刻 [時]	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
気温 [°C]	26	26	26	26	25	26	27	28	31	31	31	32	32	33	33	31	31	30	29	28	27	28	27	27
湿度 [%]	90	93	92	92	95	90	81	73	67	65	64	62	56	57	53	62	66	75	77	81	84	73	83	84

表2

気温 [°C]	10	15	20	25	30	35
ほう和水蒸気量 [g]	9.4	12.8	17.3	23.1	30.4	39.6

また、湿度とは、空気中に含まれている水蒸気の量が、そのときの温度における、ほう和水蒸気量の何%にあたるかを表したものであり、表2のような関係性があります。ほう和水蒸気量とは1 m<sup>3</sup>あたりに含むことのできる水蒸気の最大量を示します。

問1 この日のお昼頃の天気は何であったと考えられますか。最も適当なものを次の1～4から一つ選び、番号で答えなさい。

- 1 晴れ                      2 くもり                      3 雨                      4 雪

問2 この日の21時頃の天気はどのように変化したと考えられますか。最も適当なものを次の1～3から一つ選び、番号で答えなさい。

- 1 天気は好転した                      2 天気は悪化した                      3 天気は変わらなかった

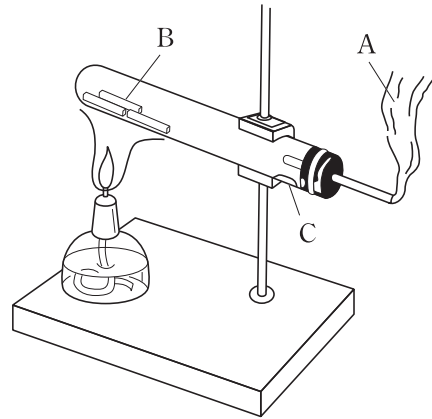
問3 通常晴れた日には、地表の最高温度を示す時間と、空気の最高温度を示す時間はおよそ1時間異なることが知られています。その理由として最も適当なものを次の1～4から一つ選び、番号で答えなさい。

- 1 空気は、太陽の光によって温め続けられた地面からの熱によって温められる。そのため地面が最高温度に達した後も、地面から出る熱によって空気が温め続けられる。よって、空気はそのおよそ1時間後に最高温度に達する。
- 2 地面は、太陽の光によって温め続けられた空気からの熱によって温められる。そのため空気が最高温度に達した後も、空気から出る熱によって地面が温め続けられる。よって、地面はそのおよそ1時間後に最高温度に達する。
- 3 空気と地面はともに、太陽の光によって直接温め続けられるが、地面の方が熱を伝える物質が多い。そのため空気よりもおよそ1時間早く地面が最高温度に達する。
- 4 空気と地面はともに、太陽の光によって直接温め続けられるが、空気の方が太陽に近い。そのため、地面よりもおよそ1時間早く空気が最高温度に達する。

問4 35℃で2 m<sup>3</sup>中に65gの水蒸気を含んでいる空気が、30℃まで冷やされたとすると、何gの水てきができますか。小数第2位を四捨五入し、小数第1位までで答えなさい。

問5 この日の18時の空気について、ほう和水蒸気量に達するためには、1 m<sup>3</sup>あたり、あと何gの水蒸気が必要ですか。小数第2位を四捨五入し、小数第1位までで答えなさい。

- 3 下図に示すように試験管の中にかわいたわりばしを小さく折ったものを入れ、外から空気が入らない状態でアルコールランプで加熱して蒸し焼きにしました。すると、試験管の口に固定したガラス管からけむりが出てきました。その結果Cの部分に液体がたまりました。この実験に関するあとの問いに答えなさい。



問1 Aのけむりは、はじめどんな色をしていますか。最も適当なものを次の1～4から一つ選び、番号で答えなさい。

- 1 黒色                      2 白色                      3 黄色                      4 紫色<sup>むらさき</sup>

問2 実験をしばらく続けてから、ガラス管の口から出るけむりにマッチの火を近づけると、どのような変化が起きますか。最も適当なものを次の1～4から一つ選び、番号で答えなさい。

- 1 マッチの火が大きくなる  
2 マッチの火がけむりに<sup>ふ</sup>触れると消える  
3 ガラス管の口のところでけむりに火が付く  
4 ガラス管の中にマッチの火が燃えうつる

問3 蒸し焼きにしたあとのわりばしBを取り出し、酸素をじゅうぶんに加えて燃やすと、どんな燃えかたをしますか。最も適当なものを次の1～5から一つ選び、番号で答えなさい。

- 1 ほのおを出して赤く燃える                      2 黒いけむりを出して燃える  
3 火が付かず、何も変化しない                      4 白く光って燃える  
5 ほのおを出さずに赤く光って燃える

問4 蒸し焼きにする前と後でわりばしの重さはどのように変化しましたか。最も適当なものを次の1～4から一つ選び、番号で答えなさい。

- 1 加熱前より重くなった                      2 変化しなかった  
3 加熱前より軽くなった                      4 どちらともいえない

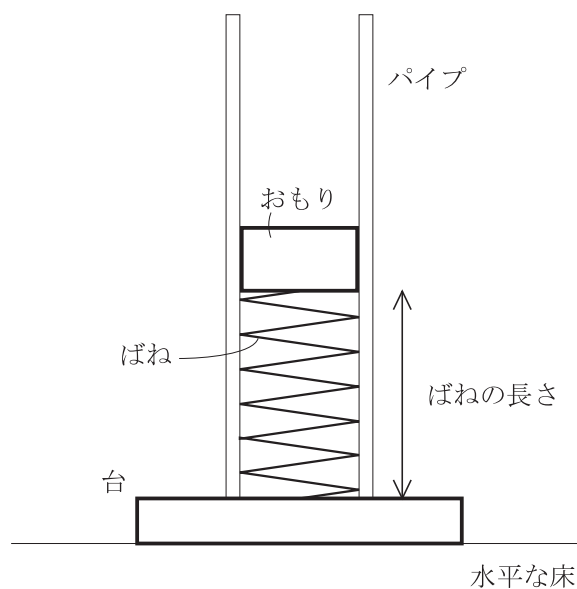


問5 Cにたまった液体を別の試験管にとり水で薄め、この液にリトマス紙をつけるとリトマス紙はどうなりますか。最も適当なものを次の1～4から一つ選び、番号で答えなさい。

- 1 赤色リトマス紙が青色になり、青色リトマス紙は変化しない。
- 2 青色リトマス紙が赤色になり、赤色リトマス紙は変化しない。
- 3 青色リトマス紙も赤色リトマス紙も変化しない。
- 4 青色リトマス紙が赤色になり、赤色リトマス紙が青色に変化する。

4 おもりの重さとばねの長さの関係を調べるために、次のような実験を行いました。

実験 図のように、水平な床の上に直方体の形をした台を置き、透明なパイプを立てました。その中に縮むことができるばねを入れ、おもりをゆっくりと置き、おもりを静止させたときの、ばねの長さを測定しました。下の表はその結果を示しています。ただし、パイプとおもりやばねとの摩擦やばねの重さはいずれも無視できるものとします。



おもりの重さ [g]	0	30	60	90	120	150
ばねの長さ [cm]	10	9.5	9	8.5	8	7.5

- 問1 表から、おもりの重さとばねの縮んだ長さとは、どのような関係があるといえますか。
- 問2 重さ72gの物体をばねに置いたとき、ばねの縮んだ長さは何cmになりますか。
- 問3 重さ200gのおもりをばねに置いたとき、ばねの長さは何cmになりますか。小数第2位を四捨五入し、小数第1位までで答えなさい。

以下の問いにおいて、圧力とは $1\text{ cm}^2$ あたりの重さをさすこととします。

問4 ある物体をばねに置いたところ、ばねの長さが $4\text{ cm}$ になりました。

(1) この物体の重さは何gですか。

(2) 台の重さを $1\text{ kg}$ 、底面積を $40\text{ cm}^2$ とします。台の底面にかかる圧力は何Paですか。ただし、Pa (パスカル) とは圧力の単位であり、重さ $100\text{ g}$ 、底面積が $1\text{ cm}^2$ の物体を水平面に置いたときの底面にかかる圧力を $10000\text{ Pa}$ とします。また、パイプの重さと空気の影響は無視できるものとします。