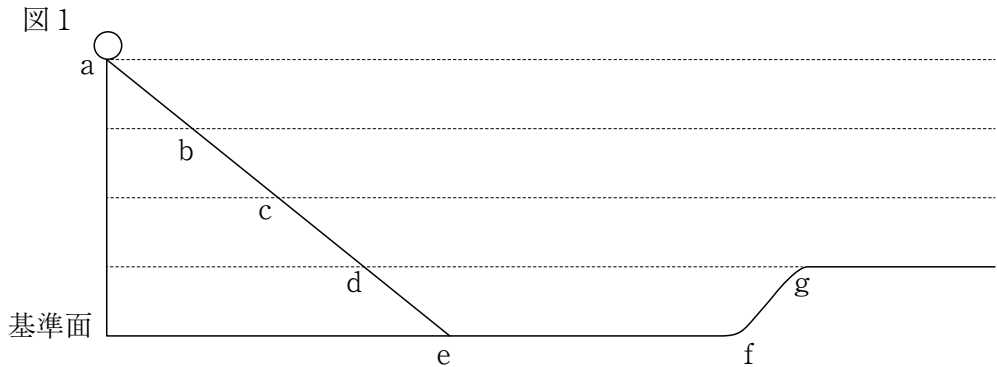


令和2年度

# 入学試験理科問題

〔注 ○解答はすべて解答用紙に記入すること。  
○問題用紙は持ち出さないこと。〕

- [ 1 ] 図1のような斜面 a～g 上で、エネルギーについて調べる実験を行いました。a 点に小球を置き、静かに手を放すと、小球は転がり始め b～f 点を経由した後 g 点を通りました。ただし、a 点、b 点、c 点の高さはそれぞれ d 点の高さの 4 倍、3 倍、2 倍であり、摩擦、空気の抵抗は考えないものとします。次の各問いに答えなさい。

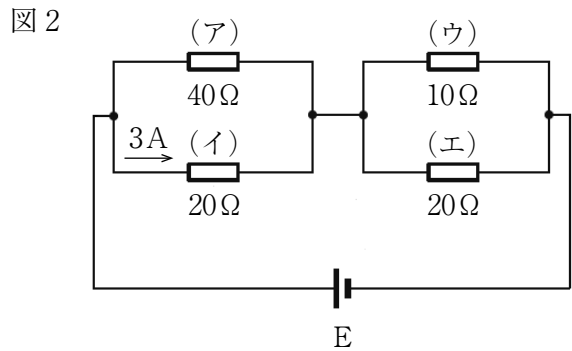
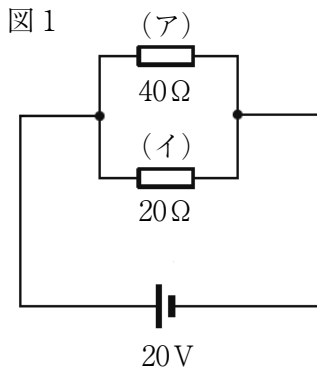


- (1) 小球の a 点での位置エネルギーは、d 点での位置エネルギーの何倍ですか。
- (2) 小球の e 点での運動エネルギーは、c 点での運動エネルギーの何倍ですか。
- (3) ① b～c 間、② e～f 間で、運動エネルギーと位置エネルギーはそれぞれどのように変化しますか。(ア)～(ク)から一つ選び記号で答えなさい。

	運動エネルギー	位置エネルギー
(ア)	増加	増加
(イ)	増加	減少
(ウ)	増加	変化なし
(エ)	減少	増加
(オ)	減少	減少
(カ)	減少	変化なし
(キ)	変化なし	増加
(ク)	変化なし	変化なし

- (4) g 点での運動エネルギーは a 点での位置エネルギーの何倍ですか。

〔 2 〕 図 1, 2 の回路について, 次の各問いに答えなさい。



(1) 図 1 の回路は $40\Omega$ の抵抗(ア)と $20\Omega$ の抵抗(イ)を並列につないだものです。電源電圧は $20V$ でした。

- ① 図 1 の抵抗(ア)を流れる電流は何Aですか。
- ② 図 1 の電源を流れる電流は何Aですか。

(2) 図 2 の回路は $10\Omega$ の抵抗(ウ)と $20\Omega$ の抵抗(エ)を並列につないだものを図 1 の抵抗に直列につないだものです。抵抗(イ)には $3A$ の電流が流れています。

- ① 図 2 の抵抗(ア)を流れる電流は何Aですか。
- ② 図 2 の抵抗(エ)を流れる電流は何Aですか。
- ③ 図 2 の電源電圧Eは何Vですか。
- ④ 図 2 の回路の全体の抵抗は何 $\Omega$ ですか。

〔3〕 図1は太陽の光によってあたためられた空気が上昇し、雲に発達していくようすを表した模式図です。また、表1は気温と飽和水蒸気量との関係を示したものです。雲や低気圧について、次の各問いに答えなさい。

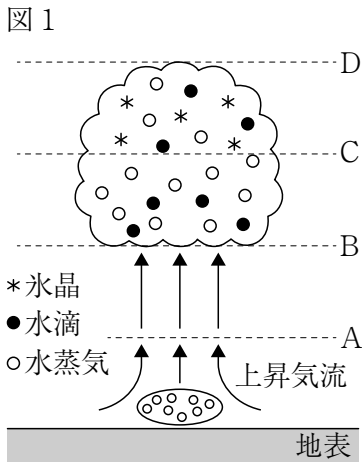


表1

気温 (°C)	8	10	12	14	16	18	20
飽和水蒸気量(g/m <sup>3</sup> )	8.3	9.4	10.7	12.1	13.6	15.4	17.3

(1) 次の文章の空らん①～③にあてはまる語句はどれですか。(ア)～(カ)から一つ選び記号で答えなさい。

『空気のかたまりが上昇していくにつれ、まわりの気圧が ( ① ) なるので、空気が ( ② ) し、温度が ( ③ ) がる。このため、空気中の水蒸気は露点に達し水滴ができる。これが、上空にうかんだものが雲である。』

- (ア) ①：低      ②：膨張      ③：上  
 (イ) ①：高      ②：膨張      ③：下  
 (ウ) ①：低      ②：収縮      ③：下  
 (エ) ①：高      ②：収縮      ③：下  
 (オ) ①：低      ②：膨張      ③：下  
 (カ) ①：高      ②：膨張      ③：上

(2) 図1において、上昇した空気が露点に達するのはどの高さですか。図1のA～Dから一つ選び記号で答えなさい。

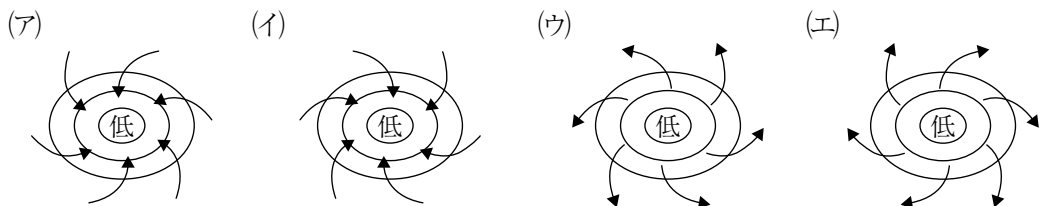
(3) 図1の地表付近の空気は、気温が16℃、1 m<sup>3</sup>中の水蒸気量が10.2 gでした。このとき、この地表付近の空気の湿度は何%ですか。(ア)~(オ)から一つ選び記号で答えなさい。

- (ア) 0%    (イ) 66%    (ウ) 75%    (エ) 84%    (オ) 100%

(4) 図1では空気があたためられて上昇気流ができています。この例以外に、上昇気流が起こると考えられるのはどのような場所ですか。(ア)~(エ)から二つ選び記号で答えなさい。

- (ア) 気温が周囲より低くなっている場所  
 (イ) 暖気と寒気がぶつかる場所  
 (ウ) 高気圧の中心付近  
 (エ) 低気圧の中心付近

(5) 日本付近の低気圧の地表付近における空気の流れを正しく表したものはどれですか。(ア)~(エ)から一つ選び記号で答えなさい。



(6) 日本では、夏から秋にかけて台風が数多く通過します。日本を通過する台風について、正しく述べたものはどれですか。(ア)～(カ)から一つ選び記号で答えなさい。

- (ア) おもに太平洋の海上で発達した低気圧であり、大気の流れによって日本へ近づいてくる。台風の進行方向の左側が特に風雨が強くなる。
- (イ) おもに日本海の海上で発達した低気圧であり、大気の流れによって日本へ近づいてくる。台風の進行方向の右側が特に風雨が強くなる。
- (ウ) おもに太平洋の海上で発達した低気圧であり、大気の流れによって日本へ近づいてくる。台風の進行方向の右側が特に風雨が強くなる。
- (エ) おもに太平洋の海上で発達した高気圧であり、大気の流れによって日本へ近づいてくる。台風の進行方向の左側が特に風雨が強くなる。
- (オ) おもに太平洋の海上で発達した高気圧であり、海流によって日本へ近づいてくる。台風の進行方向の右側が特に風雨が強くなる。
- (カ) おもに日本海の海上で発達した低気圧であり、海流によって日本へ近づいてくる。台風の進行方向の右側が特に風雨が強くなる。

- 〔 4 〕 次の 6 種類の気体 A～F はアンモニア，塩化水素，二酸化炭素，酸素，水素，窒素のいずれかです。表 1 はそれぞれの気体の性質を示したものです。次の各問いに答えなさい。

表 1

	空気の重さを 1 としたときの重さ	水への溶けやすさ	におい
A	1.11	とげにくい	なし
B	1.53	少しとける	なし
C	0.97	とげにくい	なし
D	0.07	とげにくい	なし
E	0.60	非常にとけやすい	しげきしゅう 刺激臭
F	1.27	非常にとけやすい	しげきしゅう 刺激臭

- (1) 水を電気分解すると陽極側に気体 A が発生しました。陰極側に発生する気体はどれですか。B～F から一つ選び記号で答えなさい。
- (2) 空気中に最も多く含まれる気体はどれですか。A～F から一つ選び記号で答えなさい。
- (3) 気体 F の水溶液は酸性です。気体 F を化学式で答えなさい。

(4) 気体Aの発生方法として正しいものはどれですか。(ア)~(オ)から一つ選び記号で答えなさい。

(ア) 石灰石にうすい塩酸を加える。

(イ) 塩化アンモニウムと水酸化カルシウムの混合物を加熱する。

(ウ) 炭酸水素ナトリウムを加熱する。

(エ) 過酸化水素水に二酸化マンガンを加える。

(オ) 亜鉛にうすい塩酸を加える。

(5) 自動車の普及や森林伐採によって増加し、地球温暖化の原因と考えられている気体はどれですか。A~Fから一つ選び記号で答えなさい。



〔5〕植物の葉の蒸散のはたらきを調べるため、次の実験1～3を行いました。

図1は実験の様子を表しており、図2はこの植物のくきの断面図を表しています。  
次の各問いに答えなさい。

実験1 葉の枚数や大きさがほぼ同じで、同一種の植物の枝を4本用いて、次のA～Dを用意した。

- A. 採ってきて、そのままのもの
- B. すべての葉の表面にワセリンをぬったもの
- C. すべての葉の裏面にワセリンをぬったもの
- D. すべての葉の両面にワセリンをぬったもの

実験2 実験1で用意したA～Dを、水200cm<sup>3</sup>と少量の油を入れたメスシリンダーにさし、綿でせんをした。

実験3 A～Dを蒸散が行われやすい条件のもとに置いて、水のへり方を調べた。  
24時間後の水の量は、表1のようになった。

図1

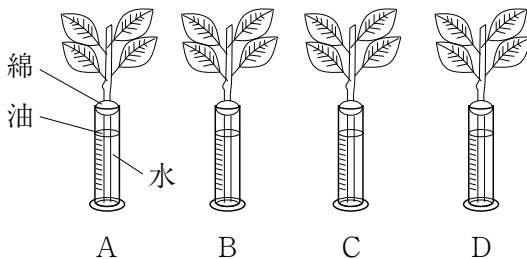


図2

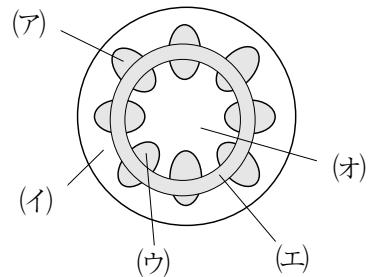


表1

メスシリンダーの記号	A	B	C	D
水の量 (cm <sup>3</sup> )	X	176	192	197

(1) 蒸散作用に関係の深い、維管束の中の部分の名前は何ですか。

**漢字二文字**で答えなさい。また、その部分は図2のどこにあたりますか。

(ア)～(オ)から一つ選び記号で答えなさい。

- (2) 実験1で葉にワセリンをぬった理由<sup>a</sup>と実験2で水面に油を入れた理由<sup>b</sup>として正しいものはどれですか。それぞれ(ア)~(キ)から一つずつ選び記号で答えなさい。

- (ア) メスシリンダーの目もりを読みやすくするため。
- (イ) 水面からの水の蒸発を防ぐため。
- (ウ) くきがくさらないようにするため。
- (エ) くきをより成長させるため。
- (オ) 葉の気孔をふさぐため。
- (カ) 葉の維管束をふさぐため。
- (キ) 葉に栄養を与えるため。

- (3) 次の文章は実験3で蒸散の行われやすい条件を説明したものです。空らん①~③にあてはまる語句を、(ア)~(エ)から一つずつ選び記号で答えなさい。ただし、同じ記号を何度使ってもかまいません。

『光が ( ① ) ところで、気温が ( ② ) く、湿度が ( ③ ) ところが好ましい』

- (ア) よくあたる      (イ) ほぼあたらぬ      (ウ) 低      (エ) 高

- (4) 葉の裏側から失われた水の量は、24時間で何 $\text{cm}^3$ になりますか。

- (5) 表1でAの水の量Xは、何 $\text{cm}^3$ になると考えられますか。

〔6〕水溶液の性質を調べるために、水酸化ナトリウム水溶液(A)、うすい塩酸(B)、うすい硫酸(C)をそれぞれ準備しました。水酸化ナトリウム水溶液(A) 10 cm<sup>3</sup>に少量のBTB溶液を加えました。これに、うすい塩酸(B)を少しずつ加え、2 cm<sup>3</sup>ごとの混合溶液の色を調べた結果を表1にまとめました。また、図1～4は混合液中に含まれるイオンの数の変化をグラフに表したものです。次の各問いに答えなさい。

表1

加えたうすい塩酸(B)の体積 [cm <sup>3</sup> ]	0	2	4	6	8	10
混合溶液の色	青	青	緑	黄	黄	黄

図1

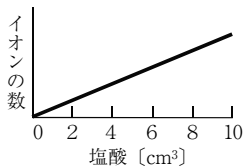


図2

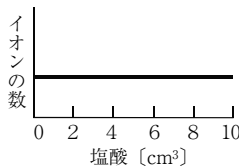


図3

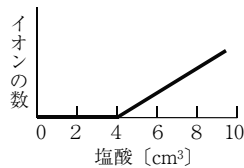
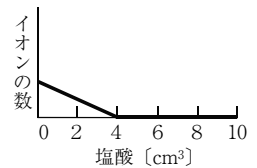


図4



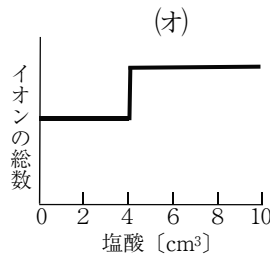
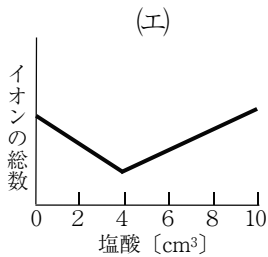
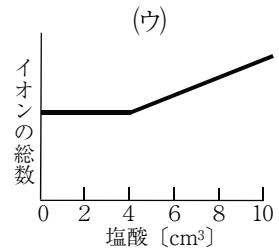
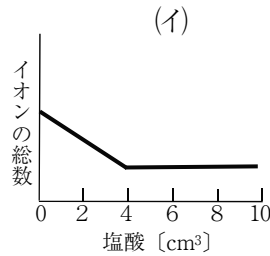
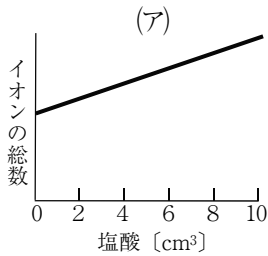
(1) 水酸化ナトリウム水溶液(A)と同じ性質を示す溶液はどれですか。(ア)～(エ)から一つ選び記号で答えなさい。

(ア) アンモニア水    (イ) 炭酸水    (ウ) 食塩水    (エ) エタノール

(2) 図2, 4は何のイオンの数の変化を表していますか。それぞれ(ア)～(エ)から一つずつ選び記号で答えなさい。

(ア) Na<sup>+</sup>    (イ) Cl<sup>-</sup>    (ウ) H<sup>+</sup>    (エ) OH<sup>-</sup>

- (3) 水酸化ナトリウム水溶液(A)  $10 \text{ cm}^3$ にうすい塩酸(B)を少しずつ加えたとき、混合溶液中のイオンの総数の変化をグラフに表すとどうなりますか。(ア)～(オ)から一つ選び記号で答えなさい。



- (4) 水酸化ナトリウム水溶液(A)  $12 \text{ cm}^3$ に少量のBTB溶液を加えました。これにうすい塩酸(B)  $2 \text{ cm}^3$ とうすい硫酸(C)  $7 \text{ cm}^3$ を加えると混合溶液は緑色になりました。水酸化ナトリウム水溶液(A)  $13 \text{ cm}^3$ を過不足なく中和するには、硫酸(C)は何 $\text{cm}^3$ 必要ですか。