

2016年度 入学試験問題

理科

(1科目 100点 45分)

2016年2月12日(金) 5時限目実施

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. この注意事項は、よく読んでください。
3. 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を挙げて監督者に知らせてください。
4. 次のことには十分注意してください。
 - ① 解答用紙には、受験番号を記入することを忘れないこと。
 - ② 答えはすべて解答用紙に記入すること。
 - ③ 不正行為はしないこと。

解答については、間違いのないように十分注意し、記入してください。

東 奥 義 塾 高 等 学 校

1 次の(1)・(2)に答えなさい。

(1) ア～ウの A, B, C の各文について、正誤の組み合わせとして正しいものを下の表の 1～8 の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

- ア A. 地層に押す力や引く力がはたらくと、地層が割れてずれることがある。このようなずれをしゅう曲という。
B. 地層に押す力がはたらくと、地層が波打つようにまがる場合もある。このような地層のまがりを断層という。
C. 地層は土砂が積み重なることによってできるが、土砂などが押し固められてできた岩石を堆積岩という。
- イ A. 熱帯低気圧が発達し、中心付近の最大風速が 17.2[m/s]をこえたものを台風という。
B. 台風が日本に接近するときは、進路を東向きに変える場合がある。これは、中緯度に達すると、上空の偏西風の影響を受けるからである。
C. 冬は、低温で乾燥したオホーツク海気団の発達により、日本付近の気圧配置は西高東低型となる。
- ウ A. 太陽を観測すると黒点が動いて見える。これは地球が自転しているためで、太陽そのものが自転しているわけではない。
B. ブラックホールは光を出さない天体であるが、光を出さないのは、非常に密度が大きく、重力が強いため、光でさえもぬけ出すことができないからである。
C. 太陽のまわりを公転する惑星は水星・金星・地球・火星・木星・土星・天王星・海王星・冥王星である。

	1	2	3	4	5	6	7	8
A	正	正	正	正	誤	誤	誤	誤
B	正	正	誤	誤	正	正	誤	誤
C	正	誤	正	誤	正	誤	正	誤

(2) 光合成により二酸化炭素が消費されることを確かめるために、下の図のようにオオカナダモを入れたアルカリ性溶液の試験管にじゅうぶん光を当て、息をふきこんで緑色にした BTB 溶液の色の変化を調べる実験を行った。



ア この実験中に観察された、オオカナダモの茎の切り口から発生していた気泡にはある気体が多く含まれている。ある気体とは何か、その名称を書きなさい。

イ この実験と同時に、行うべき実験がある。その実験を次の 1～3 の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

- 1 オオカナダモを入れなくて、じゅうぶん光を当て、色の変化を調べる。
- 2 オオカナダモの代わりにマツの葉を用いて、じゅうぶん光を当て、色の変化を調べる。
- 3 オオカナダモの葉をすべて取り除いて、茎の部分だけを用いて、じゅうぶん光を当て、色の変化を調べる。

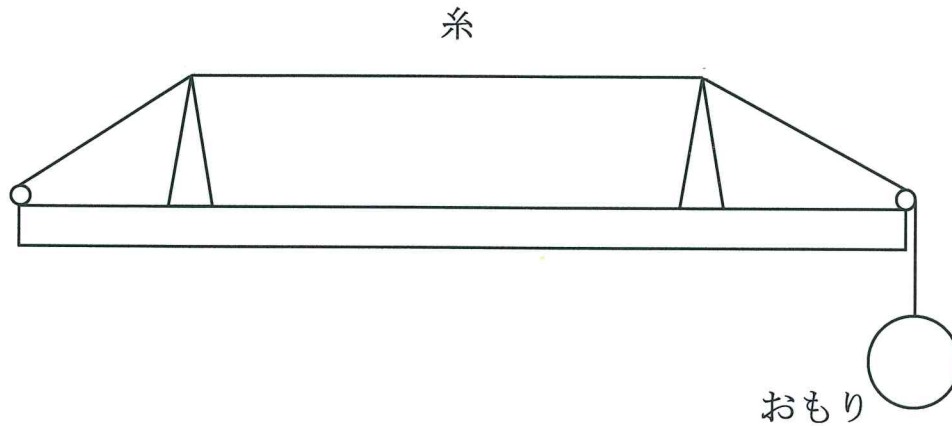
ウ この実験後の BTB 溶液の色を答えなさい。

エ この実験後に、試験管を光の当たらないところにしばらく置いた。すると、BTB 溶液の色が黄色に変化していた。なぜ、そのように変化したのか、理由を書きなさい。

オ アで発生した気泡を集めたものを、エの実験後に、同じく光の当たらないところで、試験管内にじゅうぶん送りこんだ。実験後の BTB 溶液の色はどのようになると考えられるか、答えなさい。

2 次の(1)・(2)に答えなさい。

- (1) 図のような装置をつくり，下の表のように糸の太さ，おもりの質量，三角柱の間隔を変え，三角柱の間の糸をはじき，音の高さの違いを調べるために，実験 1～4 を行った。ただし，糸の材質はすべて同じであり，各条件はそれぞれ 2 通りに設定している。



	糸の太さ	おもりの質量	三角柱の間隔
実験 1	細い	おもい	ひろい
実験 2	細い	おもい	せまい
実験 3	太い	おもい	せまい
実験 4	太い	かるい	ひろい

- ア 実験 1～4 の中で最も高い音が出たのはどれか，実験 1，実験 2，実験 3，実験 4 のいずれかで答えなさい。
- イ 実験 1 と実験 2 との比較でわかることは，音の高さと何との関係か，答えなさい。
- ウ 4 回の実験のなかで同じ高さの音ができる可能性がある実験はどれとどれか，答えなさい。
- エ この実験を行った際，170[m]離れた人には 0.5 秒遅れて音が聞こえた。このことから，音の伝わる速さは何[m/s]か，求めなさい。
- オ 鼓膜などに支障があつて音が聞こえにくい人は骨伝導（音の振動が骨を伝わり，その振動をうずまき管が受け取って音として聞こえる伝わり方）を利用した補聴器で音を聞く場合がある。これは音が何の中でも伝わることを利用しているか，固体・液体・気体の中で最も適当なものを答えなさい。

(2) 弘前城の天守閣は 400 トン[t](1[t]=1000[kg])あるといわれている。

ア 人がこの天守閣を持ち上げるために、てこを使うことを考える。支点から天守閣を乗せている場所(作用点)まで 20[m]とし、一人が 100[kg]まで持ち上げることができるとすると支点から力点までの距離が何[km]になればよいか、求めなさい。ただし、持ち上げるためのこの棒はまがったり折れたりしないものとする。

イ アの方法は現実的ではないので、実際は油圧ジャッキを使って持ち上げる。高さ 60[cm]まで持ち上げるのにこの油圧ジャッキがする仕事を求めなさい。ただし、1[kg]のものを持ち上げるのに 10[N]の力が必要であるとする。

ウ イの高さまで持ち上げるのに 10 時間かかったとする。このときの仕事率を、小数第 1 位を四捨五入し整数で求めなさい。

3 次の(1)~(3)に答えなさい。

(1) 以下の文を読み、①~⑤には正しい語句を選び、また⑥には語句をそれぞれ書きなさい。

下の図は東奥義塾高校の2年生が修学旅行でハワイを訪れた際に、マウナロアという火山を観察・スケッチしたものである。

【マウナロアの外形】



このような傾斜のゆるやかな外形を持つ火山は、マグマのねばりが(① 強く・弱く)、噴火の様子が(② 激しい・おだやかな)ことが特徴である。また、地面にある冷えた溶岩は(③ 黒っぽい・白っぽい)色になることが多い。

マグマが冷えて固まった岩石は様々な場所で利用されている。例えば、国会議事堂には倉橋島の花こう岩が利用されている。この花こう岩は(④ 火山岩・深成岩)に分類され、(⑤ はん状組織・等粒状組織)を持つ。また全体が白っぽく見えるのは(⑥)やチョウ石といった無色鉱物を多く含み、クロウンモやキ石といった有色鉱物が少ないためである。

(2) 以下の文を読み、()にあてはまる語句または数値を書きなさい。

地震が発生した地点を(①)といい、その真上の地表の地点を(②)という。このとき発生した地震の(③)を表したものをマグニチュードといい、観測地点での(④)を表したものを震度という。

ある観測地点において、地震は最初、P波によって小さなゆれが起こり、あとから伝わってくるS波によって大きなゆれが起こる。このS波によるゆれを(⑤)といい、伝わる速さを4.0[km/s]とすると、観測地点と(①)との間の距離が80[km]である場合、地震発生後、観測地点にS波が到着するのは(⑥)秒後である。

(3) 次の文を読み、①には語句を、また②・③には正しい語句を選び、それぞれ書きなさい。

太陽系が属する(①)系は、うずを巻いたレンズ状の形をしており、その直径は(② 約1.5・約10)万光年あり、(③ 約2000・約2000億)個の恒星が含まれている。

4 以下の文を読み、次の(1)～(7)に答えなさい。

4 種類の水溶液 A～D は、うすい塩酸、うすい硫酸、うすい水酸化ナトリウム、うすいアンモニア水のいずれかである。これらの水溶液を用いて、次の実験 1～3 を行った。

[実験 1] 4 種類の水溶液を、ガラス棒を使って、赤色リトマス紙と青色リトマス紙につけ、色の変化を調べた。

[実験 2] 4 種類の水溶液を、5.0[cm³]ずつ別々の試験管にとり、それぞれの試験管にマグネシウムリボンを入れると、A と C から気体が発生した。発生した気体を、それぞれ別の試験管に集めて、マッチの火を近づけると、両方ともポンという音がして燃えた。

[実験 3] 4 種類の水溶液を、5.0[cm³]ずつ別々の試験管にとり、それぞれの試験管にうすい水酸化バリウム水溶液を 5.0[cm³]ずつ加えると、C のみで白い沈殿ができた。

次の表は、実験 1～3 の結果をまとめたものである。

	実験 1		実験 2	実験 3
	赤色リトマス紙の変化	青色リトマス紙の変化	マグネシウムリボンを入れたときの変化	水酸化バリウム水溶液を入れたときの変化
A	変化しなかった	赤色に変化した	気体が発生した	変化しなかった
B	青色に変化した	変化しなかった	変化しなかった	変化しなかった
C	変化しなかった	赤色に変化した	気体が発生した	白い沈殿ができた
D	青色に変化した	変化しなかった	変化しなかった	変化しなかった

- (1) アンモニア水は水と何の混合物か、書きなさい。
- (2) 実験 1 の結果から、A と C が同じ性質であることがわかる。A と C は何性か、書きなさい。
- (3) 実験 1 の結果から、B と D が同じ性質であることがわかる。B と D に共通してふくまれる、赤色リトマス紙を青色に変える原因となったイオンは何か、イオン式で書きなさい。
- (4) B と D それぞれの試験管に BTB 溶液を 1 滴加えると、どちらの試験管も BTB 溶液は同じ色に変化する。BTB 溶液は何色に変化するか。次の 1～4 の中から一つ選び、その番号を書きなさい。
1 黄色 2 緑色 3 青色 4 赤色
- (5) 実験 2 で発生した気体は何か、書きなさい。
- (6) 実験 2 で、気体が燃えるときの化学変化を、化学反応式で書きなさい。
- (7) 実験 3 で、水酸化バリウムを加えたときにできた白い沈殿は何か、化学式で書きなさい。

5 次の(1)～(3)に答えなさい。

(1) 塩化銅(CuCl_2)水溶液に電極を入れて電流を流し電気分解を行うと、一方の電極にのみ、銅が付着した。他方の、銅が付着しなかった電極からは気体が発生した。

ア 塩化銅の水溶液中では、塩化銅が銅イオンと塩化物イオンとに分かれて存在している。このように、物質が陽イオンと陰イオンとに分かれることは何とというか、書きなさい。

イ 次の文中の{ }から適切なものを一つずつ選び、その記号を書きなさい。

電気分解において銅が付着したのは①{ a. 陽極 b. 陰極 }であり、銅が付着しなかった電極から発生した気体は②{ c. 水素 d. 塩素 }であると考えられる。

ウ 次の文中の{ }から適切なものを一つずつ選び、その記号を書きなさい。

銅イオンは、銅の原子が①{ a. 陽子 b. 電子 }を2個②{ c. 受け取った d. 失った }ものである。

(2) 電気抵抗が不明の電熱線がある。この電熱線 R の抵抗の大きさを調べるために回路 C を作成することにした。回路 C を、電気用図記号を用いてかきなさい。(回路 C には、電源装置、スイッチ、電流計、電圧計、電熱線 R が用いられている。)

(3) 回路 C を用いて実際に測定したところ 5.0[V]の電圧で 2.0[A]の電流が流れた。

ア 電熱線 R の抵抗の大きさを求めなさい。

イ 電熱線 R を用いて、①100[g]の水を 3[V]で 9 分間加熱した場合と、②100[g]の水を 7[V]で 4 分間加熱した場合では、どちらの水の温度がより上昇するか。①・②の中から一つ選び、その記号を書きなさい。また、その理由も書きなさい。ただし、電熱線から生じるエネルギーは全て水の温度上昇に使われるものとし、理由には「エネルギー」という語を必ず用いること。

6 次の(1)・(2)に答えなさい。

(1) 植物が陸上化する際に、(a)乾燥から身を守らなければならない、(b)子孫の残し方を変えなければならない、(c)生体内における水分輸送に対応しなければならない、などの問題が生じてきた。これらの問題をしだいに解決しながら、植物は進化をとげてきた。

ア 下線部(a)の問題を解決するために、植物はどのような工夫をしたのか。次の1～5の中から二つ選び、その番号を書きなさい。

- 1 精子や卵をもつ 2 胚珠が子房で包まれる 3 光合成をする
4 表皮の細胞を発達させる 5 酸素を使って呼吸をする

イ 下線部(b)について、次の問いに答えなさい。

① 次の a～c と主に同じ子孫の残し方をするものを、次の1～6の中から一つずつ選び、その番号を書きなさい。

a. ミカヅキモ b. カビ c. チューリップ

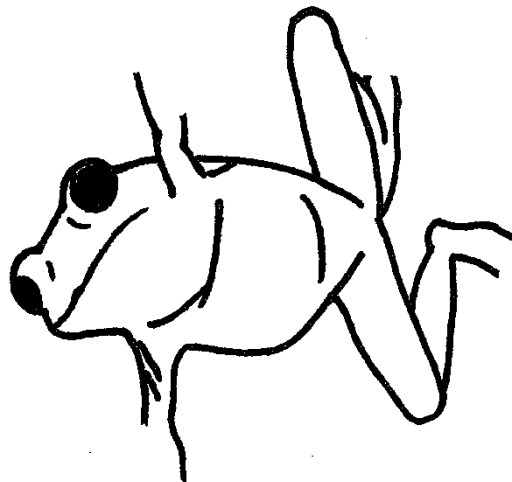
- 1 ゾウリムシ 2 ユキノシタ 3 カエル
4 タンポポ 5 ヒト 6 マツタケ

② 動物が陸上化する際にも子孫の残し方を変えなければならなかった。どのような方法にしたか。次の1～5の中から二つ選び、その番号を書きなさい。

- 1 殻のついた卵を産む 2 卵を塊で産む 3 巣を作る
4 雄・雌が分かれた 5 体内で受精する

ウ 下線部(c)の問題を解決するために、植物は維管束を発達させた。植物における維管束と同じようなはたらきをするものは、ヒトでは何になるか。漢字で書きなさい。

(2) トモヒロ君は青森県に住んでいる。ある雨の日に家にいたら窓ガラスにカエルがついていた。これは面白いと思いスケッチをはじめた。下の図はまだスケッチの途中である。前肢と後肢を加えて完成させなさい。なお、カエルは青森県に生息する一般的なカエルとする。



理科 解答用紙

1	(1)	ア	イ	ウ	(2)	ア	イ	ウ
	(2)	エ					オ	

※

2	(1)	ア	イ	ウ	と	エ	オ
	(2)	ア	イ	ウ			m/s
		km	J	W			

※

3	(1)	①	②	③	④	⑤	⑥
	(2)	①	②	③	④	⑤	⑥
	(3)	①	②	③			

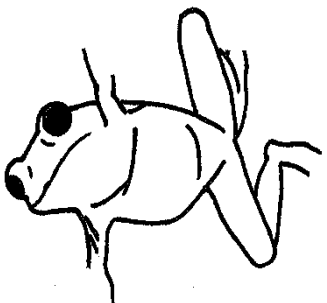
※

4	(1)		(2)		(3)		(4)		(5)	
	(6)						(7)			

※

5	(1)	ア	イ	①	②	ウ	①	②		
	(2)			(3)	ア	Ω				
					イ 記号	理由				

※

6	(1)	ア	と	イ	①a	b	c	②	と	ウ
	(2)									

※

受験番号

※