

平成 26 年度入学者選抜学力検査問題

理 科

注 意

- 1 監督者の「始め」の合図があるまでは、開いてはいけません。
- 2 検査時間は、13時25分から14時10分までの45分間です。
- 3 大きな問題は全部で9問で、表紙を除いて7ページです。
また、別に解答用紙が1枚あります。
- 4 監督者の「始め」の合図があったら、すぐに受検番号をこの表紙と解答用紙のきめられた欄に書きなさい。
- 5 答えは、必ず解答用紙のきめられた欄に書きなさい。
また、特に指示のあるもののほかは、各問いの **ア**、**イ**、**ウ**、**エ**のうちから最も適当なものをそれぞれ一つ選んで、その記号を解答欄の()の中に書き入れなさい。
- 6 監督者の「やめ」の合図があったら、すぐやめて、筆記用具をおきなさい。

受 検 番 号	番
---------	---

1 次の1から8までの問いに答えなさい。

1 うすい硫酸に BTB 溶液を加えたときの水溶液の色はどれか。

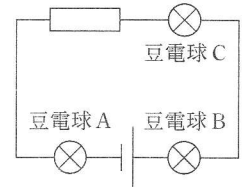
ア 赤 イ 黄 ウ 緑 エ 青

2 ヒトの体内で、食物が消化されてできたアミノ酸や脂肪酸しぼうさんのような栄養分の多くを、吸収している器官はどれか。

ア 胃 イ 肝臓 ウ 小腸 エ すい臓

3 図のような回路で、同じ種類の豆電球 A, B, C を光らせた。このときの豆電球の明るさについて、正しいことを述べているものはどれか。

ア 豆電球 A が最も明るい。 イ 豆電球 B が最も明るい。
ウ 豆電球 C が最も明るい。 エ どれも同じ明るさである。



4 新生代の代表的な示準化石はどれか。

ア アンモナイト イ フズリナ ウ ビカリア エ サンヨウチュウ

5 酸化物から酸素がはなれる化学変化を何というか。

6 砂岩や石灰岩のように、海底や湖底に積み重なった砂や生物の死がいなどが、長い間に固まってできた岩石を何というか。

7 植物のからだから、気孔などを通して、水が気体となって出ていく現象を何というか。

8 手で壁を押すとき、手も壁から押し返される。このように、二つの物体に同時に、同じ大きさで逆向きの力がはたらくことを何の法則というか。

2 物質の水への溶け方を調べるために、次の実験(1), (2), (3)を順に行った。

(1) ビーカーに、水 100 g と硝酸カリウム 60 g を入れてよくかき混ぜたところ硝酸カリウムが溶け残った。

(2) このビーカー内の水溶液をかき混ぜながらガスバーナーで加熱して 50 °C にした。このとき、硝酸カリウムはすべて溶けていた。その後、50 °C のまま、水溶液を静かに置いておいた。

(3) このビーカー内の水溶液を 20 °C まで冷やした。このとき、ビーカー内に硝酸カリウムの結晶が出ていた。20 °C のまま、ろ過して結晶と水溶液を分けた。

硝酸カリウムと塩化ナトリウムについて、水溶液の温度と溶ける質量の関係を調べると、図1のグラフのとおりであった。

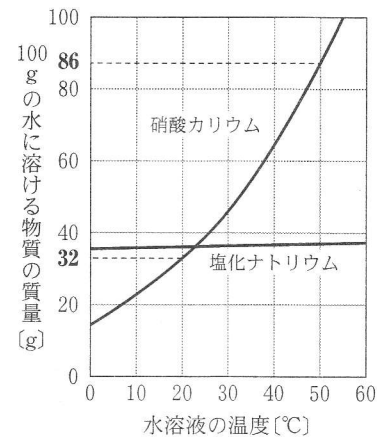


図 1

このことについて、次の1, 2, 3, 4の問いに答えなさい。

1 実験(2)で図2のガスバーナーを点火するとき、はじめに、bのねじとcのねじが動くことを確かめ、それぞれをしめた後、ガスの元栓を開ける。この後、ガスバーナーをどのような順に操作すればよいか。次のア、イ、ウ、エを正しい順に並べ、記号で書きなさい。

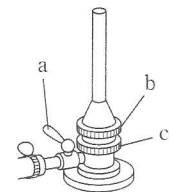
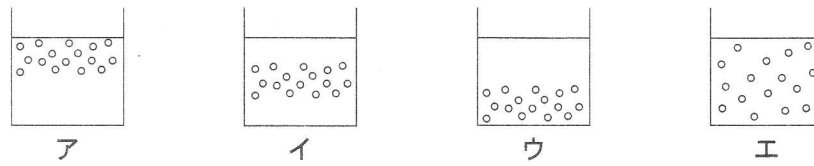


図 2

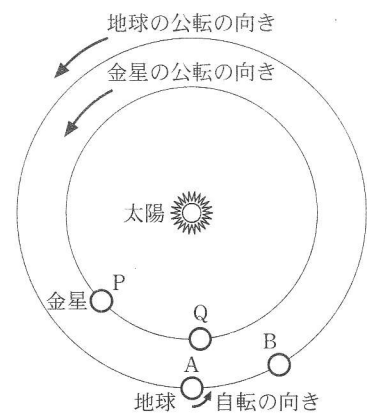
ア マッチに火をつけ、ガスバーナーの先端に近づける。 イ a のコックを開く。
ウ c のねじをおさえながら、b のねじを少しずつ開く。 エ c のねじを少しずつ開く。

2 実験(2)の下線部について、水溶液を静かに置いておいたときの、硝酸カリウムがすべて溶けているようすをモデルで示したものとして、最も適切なものはどれか。ただし、モデル中の「○」は硝酸カリウムの粒子を表す。



- 3 実験(3)で 20℃ まで冷やしたときに出ていた結晶の質量は全部で何 g か。また、ろ過して得られた水溶液の質量パーセント濃度は何%か。図 1 をもとに値を求め、小数第 1 位を四捨五入して、整数で書きなさい。
- 4 この実験のように、水溶液の温度を下げて水溶液から結晶を取り出す方法は、塩化ナトリウムには適さない。その理由を、図 1 を参考にして簡潔に書きなさい。

3 右の図は、地球と金星および太陽の位置関係を模式的に示したものである。図中の A と P はある日における地球と金星の位置をそれぞれ示しており、B と Q はそれから 1 か月後の位置をそれぞれ示している。



このことについて、次の 1, 2, 3, 4 の問いに答えなさい。

- 1 太陽系の惑星の特徴を述べた次の文のうち、金星について述べたものはどれか。
- ア 太陽に最も近いところを公転し、大気がほとんどない。
 - イ 最大の直径をもっており、おもに水素やヘリウムからできている。
 - ウ 二酸化炭素の厚い大気におおわれ、平均気温が地球よりも高くなっている。
 - エ 地球から望遠鏡で観測することができるほどの巨大なリング(環)をもっている。
- 2 図の P の位置に金星があるとき、地球から見た太陽の方向と金星の方向のなす角度は 45° であった。この日の金星は、太陽が地平線に沈んでから何時間後に沈むか。ただし、金星は太陽が沈んだ位置とほぼ同じ位置に沈むものとする。
- 3 図の P の位置にある金星を望遠鏡で観測したところ、その半分が光って見えた。この日から 1 か月間、毎日同じ時刻に観測したときの金星の見かけの大きさと満ち欠けについて、正しいことを述べているものはどれか。
- ア しだいに小さくなり、満ちていく。
 - イ しだいに小さくなり、欠けていく。
 - ウ しだいに大きくなり、満ちていく。
 - エ しだいに大きくなり、欠けていく。
- 4 金星が太陽のまわりを一周して図の P の位置に再びきたとき、金星を観測すると、いつでも、どの方角の空に見えるか。ただし、地球の公転周期は 1 年、金星の公転周期は 0.62 年とする。
- ア 明け方、東の空に見える。
 - イ 明け方、西の空に見える。
 - ウ 夕方、東の空に見える。
 - エ 夕方、西の空に見える。

4

光の反射について調べるために、次の実験(1), (2), (3), (4)を順に行った。

(1) 床面に垂直に立てた鏡に、光源装置で光を当てたときの道すじを真上から観察したところ、図1のようになった。

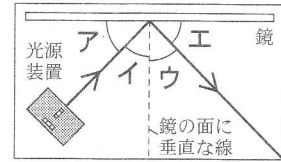


図1

(2) 次に、鏡Aと鏡Bを直角に合わせたものを、マス目のついた台紙に垂直に立てた。鏡の前に光源装置を置き、光の道すじの見え方について調べた。図2は実験装置を真上から見たものであり、光源装置から鏡Aまでの光の道すじが示されている。

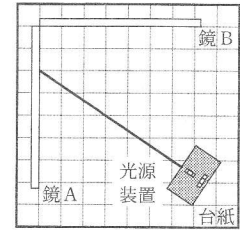


図2

(3) 図3のように、人形と実験(2)で使った鏡を置いた。これを真上から見たものが図4である。人形には図5のように^{どうたい}胴体の中心にカメラがついており、レンズの中心が2枚の鏡の合わせ目に対して真正面になるように人形を置き、写真を撮影したところ、図6のように人形が写っていた。なお、写真の右下には日付が入る。

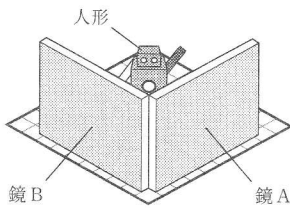


図3

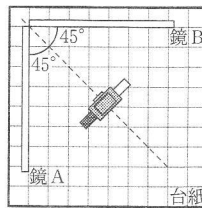


図4

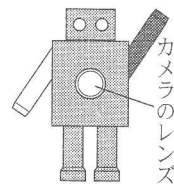


図5

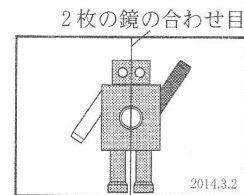


図6

(4) 実験(3)で使った鏡を図7のように立てて、人形のカメラで撮影した。図8は実験装置を真横から見たものであり、箱を用いて、レンズの中心が2枚の鏡の合わせ目に対して真正面になるようにしている。

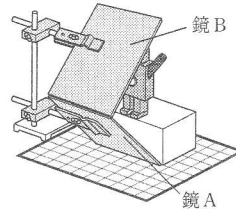


図7

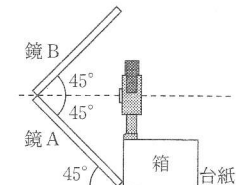
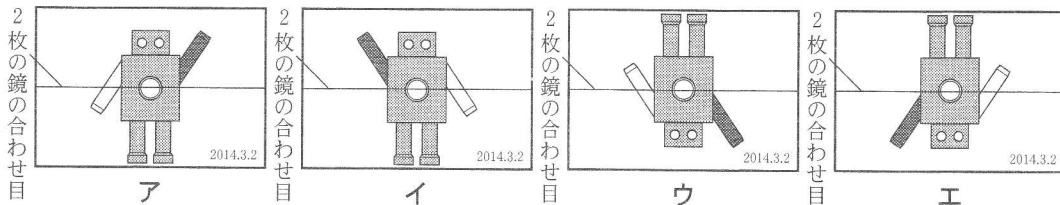


図8

このことについて、次の1, 2, 3の問いに答えなさい。

- 1 実験(1)で、光の入射角と反射角は、それぞれ図1のア, イ, ウ, エのうちどれか。
- 2 実験(2)で、光源装置から出た光が鏡Aで反射した後の道すじを、線でかきなさい。ただし、道すじは台紙の端までかくこと。
- 3 実験(4)で、人形が写っていた写真のようすとして最も適切なものはどれか。



5

次の表は、5種類の動物をいくつかの特徴をもとにして整理したものである。

	ウマ	カモ	トカゲ	イモリ	メダカ
背骨の有無	ある				
子の生まれ方	胎生	卵生(殻のある卵)		卵生(殻のない卵)	
体温	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)	(オ)
主な呼吸器官	肺			肺(親)	えら(子)
生活場所	陸上			水中	

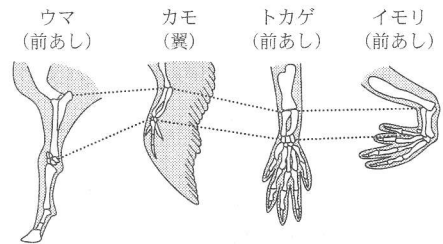
このことについて、次の1, 2, 3, 4の問いに答えなさい。

1 「背骨の有無」に着目したとき、表の5種類の動物と同じなかまに入るものはどれか。

ア イ カ イ ヒトデ ウ トンボ エ カ メ

2 表の「体温」のアからオには、それぞれ「恒温」または「変温」のいずれかの語が入る。「恒温」が入るものをアからオのうちからすべて選び、記号で書きなさい。

3 右の図は、ウマ、カモ、トカゲ、イモリのからだの一部を模式的に表したものである。これらは、基本的なつくりに通点があり、同じ形とはたらきのものから変化してできたと考えられている。このような器官を何というか。



4 イモリやメダカの卵とは異なり、カモやトカゲの卵には殻がある。殻があることで、卵はどのような環境にたえられるようになったか。表の「生活場所」に着目して簡潔に書きなさい。

6

気温と湿度の関係を知るために乾湿計を用いて、次の観測(1)、(2)を順に行った。

(1) ある日の午前9時に、部屋の中に設置された乾湿計を見たところ、図1のようになっていた。図2は乾湿計に記されている湿度表の一部である。

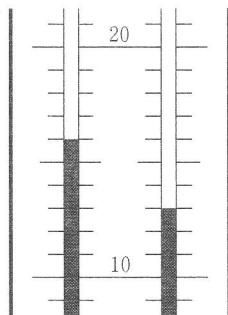


図1

		乾球と湿球の示度の差[°C]					
		0	1	2	3	4	5
乾球の示度[°C]	17	100	90	80	70	61	51
	16	100	89	79	69	59	50
	15	100	89	78	68	58	48
	14	100	89	78	67	56	46
	13	100	88	77	66	55	45
	12	100	88	76	64	53	42

図2

(2) 室内の空気に含まれる水蒸気量が変化しないように、部屋を閉めきって、午前10時から午後1時まで1時間おきに室内の気温と湿度を調べた。右の表はその結果をまとめたものである。

	午前10時	午前11時	午後0時	午後1時
気温[°C]	18	20	22	25
湿度[%]	60	53	48	40

このことについて、次の1、2、3の問いに答えなさい。ただし、水蒸気は室内のどの場所にも、かたよりなく存在するものとする。

- この日の午前9時における室内の湿度は何%か。
- 観測(2)の結果から、室内の湿度が下がっていったことがわかる。この理由を「飽和水蒸気量」という語を用いて簡潔に書きなさい。
- 観測(2)の後、部屋を引き続き閉めきったままにして加湿器を30分間使用したところ、気温は25°Cのままで、湿度が60%まで上がった。この間に、加湿器によって増加した空気中の水蒸気の質量は何gか。小数第1位を四捨五入して、整数で書きなさい。ただし、25°Cにおける飽和水蒸気量は23.1 g/m³で、部屋の空気の体積は20 m³である。

7

化学反応の前後における質量の関係を調べるために、次の実験(1)から(6)を順に行った。

- (1) プラスチックの容器 a から f を用意し、それぞれに下の表のとおり炭酸水素ナトリウムを入れた。
- (2) うすい塩酸 20 cm³ が入った試験管を容器 a に入れて、ふたをしっかりと閉め、図 1 のように反応前の容器全体の質量をはかった。
- (3) 容器を傾け、炭酸水素ナトリウムとすべてのうすい塩酸を混ぜ合わせると、気体が発生した。
- (4) 反応が終わってから、ふたを開ける前の容器全体の質量をはかった。
- (5) 容器のふたをゆっくりと開けて、しばらくしてから、図 2 のようにふたを含めた容器全体の質量をはかった。
- (6) 容器 b から f についても、(2)、(3)、(4)、(5)と同様の実験を行った。次の表は、これらの実験結果をまとめたものである。

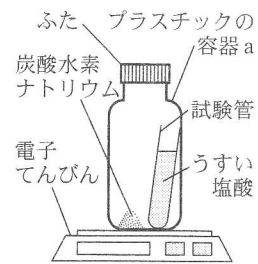


図 1

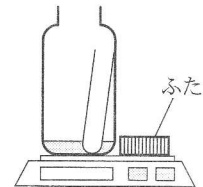


図 2

	容器 a	容器 b	容器 c	容器 d	容器 e	容器 f
炭酸水素ナトリウムの質量 [g]	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00	3.50
反応前の容器全体の質量 [g]	71.00	71.50	72.00	72.50	73.00	73.50
反応後のふたを開ける前の容器全体の質量 [g]	71.00	71.50	72.00	72.50	73.00	73.50
反応後のふたを開けた後の容器全体の質量 [g]	70.48	70.72	70.96	71.36	71.86	72.36

このことについて、次の 1、2、3 の問いに答えなさい。

- 1 次の化学反応式は、実験(3)で起きた変化を表したものである。() に化学式を入れて、化学反応式を完成させなさい。



- 2 次の 内の文は、化学反応が起きたにもかかわらず、実験(2)ではかった質量と実験(4)ではかった質量が等しくなった理由を述べたものである。() に当てはまる言葉として適切なものはどれか。

化学反応の前後では、() から。

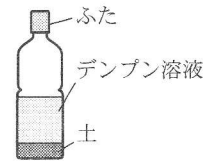
- ア 物質をつくる原子の組み合わせと数はともに変わるが、原子の種類は変わらない
 イ 物質をつくる原子の数は変わるが、原子の組み合わせと種類はともに変わらない
 ウ 物質をつくる原子の組み合わせは変わるが、原子の数と種類はともに変わらない
 エ 物質をつくる原子の組み合わせと数と種類はすべて変わらない
- 3 容器 f で生じた気体の質量は何 g か。また、反応後に炭酸水素ナトリウムが残っていない容器のみをすべて選んだものはどれか。

ア a, b イ a, b, c ウ a, b, c, d エ a, b, c, d, e

8

土の中の微生物のはたらきを調べるために、次の実験(1), (2), (3)を順に行った。

- (1) 4本のペットボトルを用意し、容器A, B, C, Dとした。容器A, Bには、それぞれ落ち葉の下の土をそのまま入れ、容器C, Dには、同じ場所の土を十分に加熱してから入れた。さらに、それぞれの容器にデンプン溶液を加え、図のようにふたをした。



- (2) 実験(1)の2日後、容器Aの中の二酸化炭素の割合をはかった。その後、容器Aのうわずみ液を2本の試験管にとり、一方にはヨウ素溶液を加え、他方にはベネジクト溶液を加えて加熱し、色の変化を観察した。容器Cについても同様に調べた。表1はその結果をまとめたものである。

	ヨウ素溶液による変化	ベネジクト溶液による変化	二酸化炭素の割合
A	色は変化しなかった。	赤かつ色に変化した。	空気中とほぼ同じであった。
C	青紫色に変化した。	色は変化しなかった。	空気中とほぼ同じであった。

表1

- (3) 実験(1)の4日後、容器B, Dについて、実験(2)と同様の実験を行った。表2はその結果をまとめたものである。

	ヨウ素溶液による変化	ベネジクト溶液による変化	二酸化炭素の割合
B	色は変化しなかった。	色は変化しなかった。	空気中よりかなり高かった。
D	青紫色に変化した。	色は変化しなかった。	空気中とほぼ同じであった。

表2

このことについて、次の1, 2, 3の問いに答えなさい。

- 1 次の生物のうち、菌類はどれか。

ア アオカビ イ 大腸菌 ウ 乳酸菌 エ ダニ

- 2 実験(2), (3)の結果から、容器C, Dのうわずみ液だけにデンプンが残っていることがわかった。この理由を「土を十分に加熱することによって」という書き出しで簡潔に書きなさい。
- 3 実験(2), (3)の結果から、容器の中の二酸化炭素の割合は、容器Bだけが高いことがわかった。この理由をベネジクト溶液による色の変化に着目して簡潔に書きなさい。

9

力学的エネルギーについて調べるために、次の実験(1)、(2)を順に行った。ただし、まさつや空気抵抗は考えないものとする。

(1) 図1のように、伸び縮みしない糸の一方を天井の点Oに固定し、他方におもりをつけた。糸がたるまないようにしておもりを点Pの位置まで手で持ち上げ、静かにおもりをはなした。おもりは最下点Qを通過し、点Pと同じ高さの点Rの位置で一瞬止まり、その後は、PR間で往復をくりかえした。図2は、点Pから点Rに達するまでの、おもりのもつ位置エネルギーと点Pからの水平方向の距離との関係を示したものである。

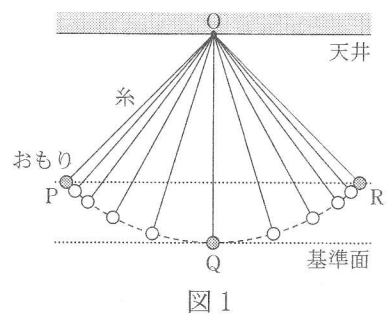


図1

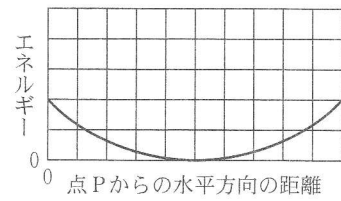


図2

(2) 実験(1)で使ったおもりを、大きさが同じで質量の大きいものにかえて、実験(1)と同様におもりを点Pの位置で静かにはなした。ただし、糸の長さは実験(1)と同じとする。

このことについて、次の1、2、3、4の問いに答えなさい。

1 実験(1)の点Rで、おもりにはたらいている力のようすを表したのものとして、最も適切なものはどれか。



2 実験(1)の下線部で、発光間隔が0.01秒のストロボ装置を用いて、最下点Q付近の写真を撮影した。図3はその写真の模式図である。このとき、おもりの平均の速さは何m/秒か。ただし、図3で示された範囲では、おもりは直線運動をしているものとする。

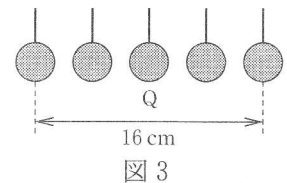
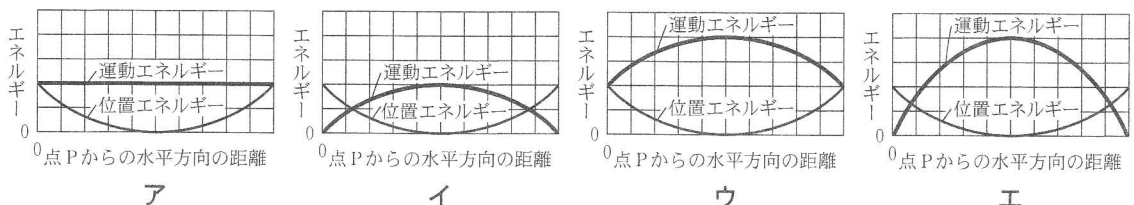


図3

3 実験(1)の点Pから点Rに達するまでの、おもりのもつ運動エネルギーと点Pからの水平方向の距離との関係を表すグラフを、図2にかき加えたものとして最も適切なものはどれか。



4 実験(2)で、おもりが1往復する時間と、最下点Qでの運動エネルギーは、実験(1)と比べてどうなるか。それぞれについて、正しいことを述べているものの組み合わせはどれか。

	おもりが1往復する時間	最下点Qでの運動エネルギー
ア	変わらない。	大きくなる。
イ	変わらない。	変わらない。
ウ	短くなる。	大きくなる。
エ	短くなる。	変わらない。