

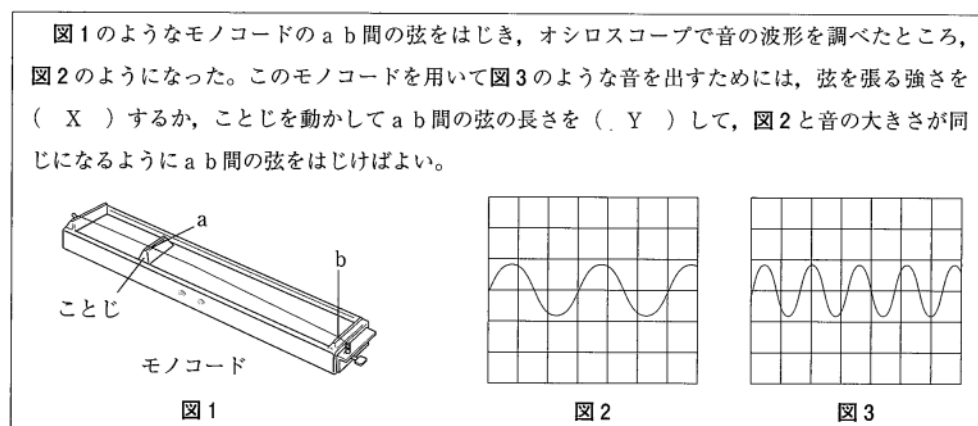
中3理科特別講座 第15講＜小問攻略①＞

氏名

＜令和5年度（2023年度）本試験＞

問1 次の各問いに答えなさい。

- (ア) 次の は、Kさんがモノコードの弦をはじいたときに出る音についてまとめたものである。文中の（ X ）、（ Y ）にあてはまるものの組み合わせとして最も適するものをあとの1～4の中から一つ選び、その番号を答えなさい。ただし、図2と図3の1目盛りの値は同じであり、縦軸は振幅を、横軸は時間を表しているものとする。



1. X：強く Y：長く
 2. X：強く Y：短く
 3. X：弱く Y：長く
 4. X：弱く Y：短く
- (イ) 次の は、電源タップに多くの電気器具をつなぐ「たこ足配線」についてKさんがまとめたものである。文中の（ あ ）、（ い ）にあてはまるものの組み合わせとして最も適するものをあとの1～4の中から一つ選び、その番号を答えなさい。

右の図のように電源タップに多くの電気器具をつなぐ「たこ足配線」は、危険な場合がある。その理由は、電源タップにつないだすべての電気器具が並列接続になっているため、これらの電気器具に同じ大きさの（ あ ）ことで図中のコードXに大きな電流が流れ、発熱により発火するおそれがあるからである。

電源タップ コードX

電源タップには、定格電流（図中のコードXに流せる電流の上限）が記載されている。定格電流が15 Aである電源タップを電圧100 Vの家庭用電源につなぎ、電源タップに消費電力が30 Wのノートパソコン、20 Wの蛍光灯スタンド、120 Wのテレビ、1200 Wのドライヤー（いずれも100 Vの電圧で使用したときの値）をつないで同時に使用した場合、コードXを流れる電流の大きさは定格電流を（ い ）。

1. あ：電流が流れる い：こえる
2. あ：電流が流れる い：こえない
3. あ：電圧がかかる い：こえる
4. あ：電圧がかかる い：こえない

- (ウ) 図1のように、円柱を取り付けた台を水平に置き、2つのリング型の磁石A、磁石B（質量は磁石Aの方が大きいものとする）をこの順で円柱に通したところ、磁石Bが宙に浮いた状態で静止した。図2はこのようすを真横から見たものであり、①～⑤の矢印は、磁石A、磁石Bが受ける力を図示したものである。これらの力のうち、作用・反作用の関係になっている力の組み合わせとして最も適するものをあとの1～6の中から一つ選び、その番号を答えなさい。ただし、同一直線上にはたらく力であっても、矢印が重ならないように示してある。また、円柱と磁石の間の摩擦は考えないものとする。

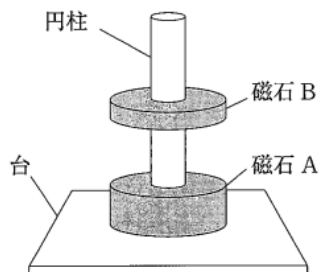


図1

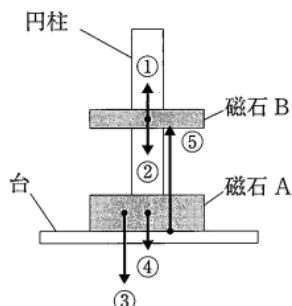
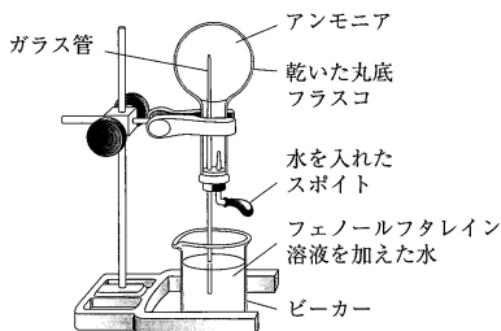


図2

- | | | |
|---------|------------|------------|
| 1. ①, ② | 2. ①, ③ | 3. ①, ④ |
| 4. ②, ⑤ | 5. ②, ③, ④ | 6. ③, ④, ⑤ |

問2 次の各問いに答えなさい。

- (ア) 右の図のような装置を用いて、水を入れたスポイトを押してアンモニアをみたした丸底フラスコ内に水を入れると、ビーカー内のフェノールフタレイン溶液を加えた水がガラス管を通って丸底フラスコ内に噴き出し、その水が赤く色づいた。次の「a ~ c」中のa～cのうち、この現象からわかるアンモニアの性質として最も適するものをあとの1～6の中から一つ選び、その番号を答えなさい。



a 刺激臭がある。 b 水に溶けやすい。 c 水に溶けるとアルカリ性を示す。

- | | | | | | |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1. aのみ | 2. bのみ | 3. cのみ | 4. aとb | 5. aとc | 6. bとc |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|

- (イ) 次の表は、硝酸カリウムの溶解度を示したものである。20℃の水100gに硝酸カリウムを少しずつ溶かして飽和水溶液としたのち、水100gを加えて、60℃になるまで加熱したとき、この水溶液に硝酸カリウムをあと何g溶かすことができるか。あとの1～6の中から一つ選び、その番号を答えなさい。

水の温度 [℃]	20	40	60	80
水100gに溶ける硝酸カリウムの質量 [g]	32	64	109	169

- | | | | | | |
|--------|--------|---------|---------|---------|---------|
| 1. 64g | 2. 77g | 3. 109g | 4. 154g | 5. 186g | 6. 218g |
|--------|--------|---------|---------|---------|---------|

(ウ) うすい水酸化ナトリウム水溶液を入れたビーカーにフェノールフタレイン溶液を数滴加え、ガラス棒でよくかき混ぜながら、うすい塩酸を少しずつ加えていき、ビーカー内の水溶液の色を観察した。このとき、うすい塩酸を5mL加えたところでビーカー内の水溶液が無色に変化し、その後うすい塩酸を合計10mLになるまで加えたが、水溶液の色は無色のままだった。うすい塩酸を加え始めてから10mL加えるまでの、ビーカー内の水溶液に含まれるイオンの数の変化についての説明として最も適するものを次の1～4の中から一つ選び、その番号を答えなさい。

1. 水素イオンの数は、増加したのち、一定になった。
2. 水酸化物イオンの数は、減少したのち、増加した。
3. 塩化物イオンの数は、はじめは一定で、やがて増加した。
4. ナトリウムイオンの数は、つねに一定だった。

＜令和4年度（2022年度）本試験＞

問1 次の各問いに答えなさい。

(ア) 次の 中のa～dのうち、音の性質についての説明として適切なものはどれか。最も適するものをあとの1～6の中から一つ選び、その番号を答えなさい。

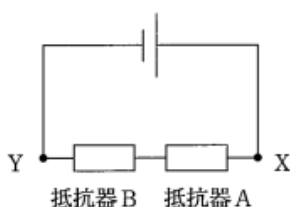
- a 同じ高さの音が出る2つの音を並べて一方の音を鳴らすと、もう一方の音さも鳴り始めるのは、一方の音さから出た音の粒子がもう一方の音さに届くからである。
- b 音は水などの液体の中を伝わるが、金属などの固体の中は伝わらない。
- c 雷が光ってから音が聞こえるまでの時間に音の伝わる速さをかけると、雷が発生した場所までのおよその距離が求められるのは、光は一瞬で伝わるのに対して音ははるかに遅く伝わるからである。
- d モノコードの弦をはじいたときに弦が1秒間に振動する回数は、弦の長さを短くすると多くなる。

1. aのみ 2. cのみ 3. aとb 4. bとc 5. bとd 6. cとd

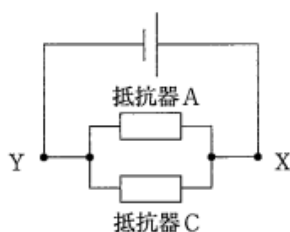
(イ) 手に持っている物体をある高さから真上に投げ上げたところ、物体は最高点に達したのち、落下した。物体を投げ上げてから最高点に達するまでの、物体のもつエネルギーの変化についての説明として最も適するものを次の1～4の中から一つ選び、その番号を答えなさい。ただし、物体にはたらく空気の抵抗は考えないものとする。

1. 運動エネルギーはしだいに増加し、力学的エネルギーは一定に保たれる。
2. 運動エネルギーはしだいに増加し、力学的エネルギーはしだいに減少する。
3. 運動エネルギーはしだいに減少し、力学的エネルギーは一定に保たれる。
4. 運動エネルギーと力学的エネルギーはどちらもしだいに減少する。

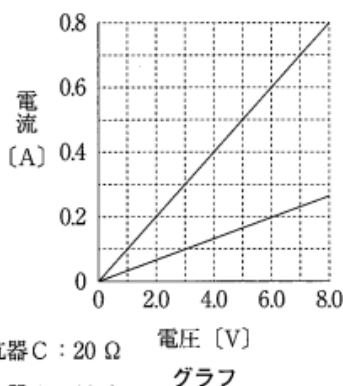
(ウ) 抵抗の大きさが20Ωの抵抗器A、抵抗の大きさがわからない抵抗器Bと抵抗器C、電源装置を用いて図のような回路①と回路②をつくった。これらの回路において、電源の電圧を変えながら、Xの部分を通る電流とXY間の電圧を測定し、その結果をグラフにまとめた。なお、グラフの2本の直線は片方が回路①、もう片方が回路②の結果を表している。これらの結果から、抵抗器Bと抵抗器Cの抵抗の大きさの組み合わせとして最も適するものをあとの1～6の中から一つ選び、その番号を答えなさい。



回路①



回路②



- | | |
|--|--|
| 1. 抵抗器 B : 10 Ω 抵抗器 C : 10 Ω | 2. 抵抗器 B : 10 Ω 抵抗器 C : 20 Ω |
| 3. 抵抗器 B : 20 Ω 抵抗器 C : 10 Ω | 4. 抵抗器 B : 20 Ω 抵抗器 C : 20 Ω |
| 5. 抵抗器 B : 30 Ω 抵抗器 C : 10 Ω | 6. 抵抗器 B : 30 Ω 抵抗器 C : 20 Ω |

問 2 次の各問いに答えなさい。

- (ア) ビーカーに入れた固体のろうを加熱して液体のろうにし、図 1 のように液面の高さに目印をつけた。その後、液体のろうを常温でゆっくりと冷却して、ろうが固体になったとき、図 2 のようにろうの中央がくぼんだことから、ろうの体積が減少したことがわかった。また、液体のろうが固体になったとき、ビーカー全体の質量は変化しなかった。ろうの体積が減少した理由として最も適するものを次の 1～4 の中から一つ選び、その番号を答えなさい。

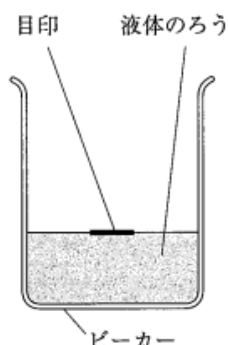


図 1

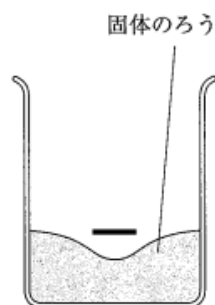


図 2

- ろうを構成する粒子の数が減少したため。
- ろうを構成する粒子の大きさが小さくなったため。
- ろうを構成する粒子どうしの間隔が小さくなったため。
- ろうが蒸発して、ビーカーの外に逃げたため。

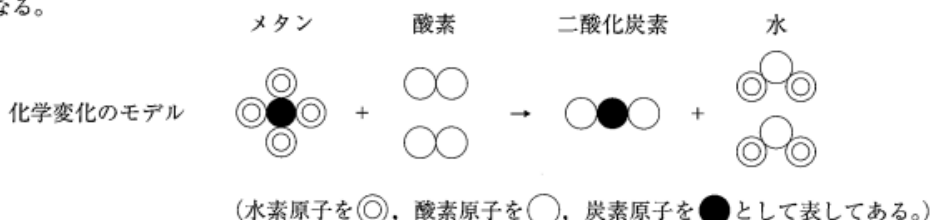
- (イ) うすい塩酸に石灰石を加えたときに発生する気体の質量を求めるために、次の①～③の順に操作を行った。発生した気体の質量 [g] を①～③中の a, b, c を用いて表したものとして最も適するものをあとの 1～6 の中から一つ選び、その番号を答えなさい。ただし、発生した気体のうち、水に溶けたものの質量とビーカーの中にたまったものの質量は考えないものとする。

- 図のように、うすい塩酸を入れたビーカーを電子てんびんにのせて質量を測定したところ、a [g] であった。
- ビーカーを電子てんびんにのせたまま、質量 b [g] の石灰石をうすい塩酸に加えて反応させたところ、気体が発生した。
- 気体が発生しなくなったときのビーカー全体の質量を測定したところ、c [g] であった。



- | | | |
|----------------|----------------|----------------|
| 1. $a - c$ | 2. $c - a$ | 3. $a + b - c$ |
| 4. $a - b + c$ | 5. $c - a + b$ | 6. $c - a - b$ |

- (ウ) 家庭で用いられるガス燃料にはメタンを主成分とするものとプロパンを主成分とするものがある。メタンが燃焼して二酸化炭素と水ができるときの化学変化のモデルと化学反応式は、それぞれ次のようになる。



Kさんは、プロパンも燃焼すると二酸化炭素と水ができることを知り、その化学反応式を次のように表した。化学反応式中の(あ)，(い)にあてはまる数の組み合わせとして最も適するものをあとの1～4の中から一つ選び、その番号を答えなさい。



1. あ：5 い：4 2. あ：7 い：8 3. あ：10 い：4 4. あ：14 い：8

<令和3年度(2021年度)本試験>

問1 次の各問いに答えなさい。

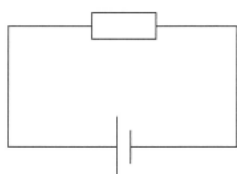
- (ア) 次の□は、真空放電管(クルックス管)で起こる放電についてまとめたものである。文中の(あ)，(い)にあてはまるものの組み合わせとして最も適するものをあとの1～4の中から一つ選び、その番号を答えなさい。

誘導コイルを使って真空放電管に高い電圧を加えたところ、図のように蛍光板上に光るすじが見えた。このとき、蛍光板を光らせる粒子は、真空放電管の内部で(あ)に向かって流れている。次に、光るすじが見えている状態のまま、別の電源を用意し、電極板Xをその電源の+極に、電極板Yをその電源の-極にそれぞれつないで電圧を加えたところ、光るすじは(い)の側に曲がった。

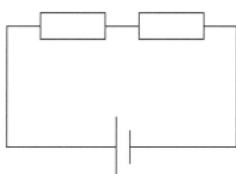
1. あ：+極から-極 い：電極板X 2. あ：+極から-極 い：電極板Y
 3. あ：-極から+極 い：電極板X 4. あ：-極から+極 い：電極板Y

(イ) 電圧が等しい電池と、抵抗の大きさが等しい電熱線を用い、図のような3種類の回路A、回路B、回路Cをつくった。回路Aの電熱線の電力の値を a 、回路Bの2つの電熱線の電力の値の合計を b 、回路Cの2つの電熱線の電力の値の合計を c とするとき、 $a \sim c$ の関係を、不等号 ($<$) で示したものとして最も適するものをあとの1～6の中から一つ選び、その番号を答えなさい。

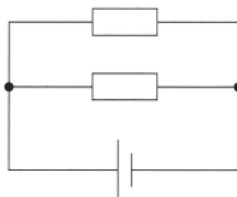
回路A



回路B



回路C



1. $a < b < c$

2. $a < c < b$

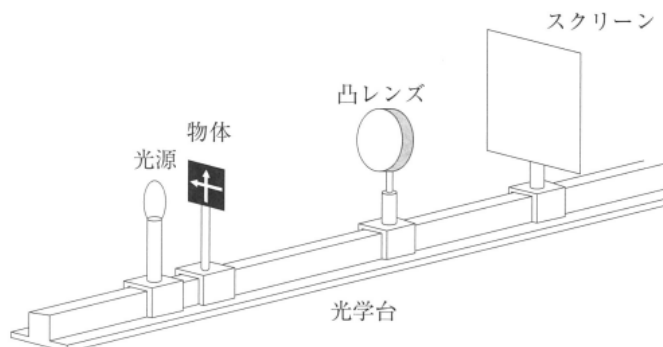
3. $b < a < c$

4. $b < c < a$

5. $c < a < b$

6. $c < b < a$

(ウ) 図のような光学台に、光源、物体（矢印の形をくりぬいた板）、凸レンズ、スクリーンを一直線になるように置いた。物体と凸レンズとの距離を20cmにして、スクリーンを移動させたところ、凸レンズとスクリーンとの距離が20cmになったときに、物体と同じ大きさの像がスクリーンにはっきりとうつった。□ は、この実験から考えられることをまとめたものである。文中の (X)、(Y) にあてはまるものの組み合わせとして最も適するものをあとの1～4の中から一つ選び、その番号を答えなさい。



この実験で用いた凸レンズの焦点距離は (X) cm である。この凸レンズを焦点距離が15cmの凸レンズに取りかえて、物体と凸レンズとの距離を20cmにすると、スクリーンに物体の像がはっきりとうつるときの凸レンズとスクリーンとの距離は、20cmより (Y) と考えられる。

1. X : 10 Y : 長くなる

2. X : 10 Y : 短くなる

3. X : 20 Y : 長くなる

4. X : 20 Y : 短くなる

問2 次の各問いに答えなさい。

- (ア) ポリエチレンの袋に液体のエタノールを少量入れて密封し、熱湯をかけたところ、この袋は大きく膨らんだ。このとき、袋の中のエタノールの粒子の数、粒子の運動の激しさ、粒子どうしの間隔について説明したものの組み合わせとして最も適するものを次の1～6の中から一つ選び、その番号を答えなさい。

	粒子の数	粒子の運動の激しさ	粒子どうしの間隔
1	増加した	変化しなかった	大きくなった
2	増加した	激しくなった	変化しなかった
3	増加した	変化しなかった	変化しなかった
4	変化しなかった	激しくなった	大きくなった
5	変化しなかった	激しくなった	変化しなかった
6	変化しなかった	変化しなかった	大きくなった

- (イ) Kさんは、図1のような、原子のモデルを表す丸いカードを複数枚用いて化学反応式のつくり方を学習しており、図2は、酸化銀を加熱し、固体の銀と気体の酸素に分解するときの化学変化をこれらのカードを用いて表している途中のものである。これを完成させるには、図2の状態からどのカードがあと何枚必要か。最も適するものをあとの1～5の中から一つ選び、その番号を答えなさい。

銀原子 酸素原子



図1

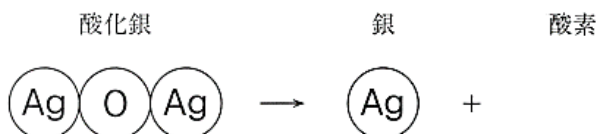
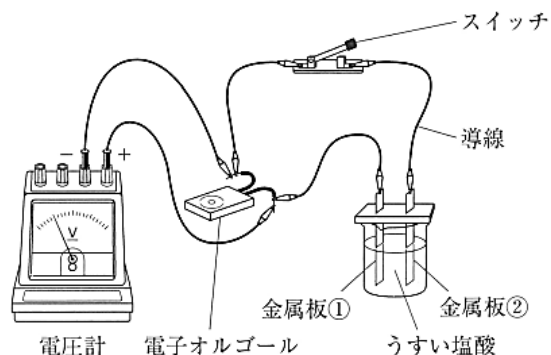


図2

1. 酸素原子のカードが1枚
2. 銀原子のカードが1枚と、酸素原子のカードが1枚
3. 銀原子のカードが1枚と、酸素原子のカードが2枚
4. 銀原子のカードが5枚と、酸素原子のカードが2枚
5. 銀原子のカードが5枚と、酸素原子のカードが3枚

(ウ) Kさんは、電池について調べるために、右の図のような装置を用意した。スイッチを入れると電子オルゴールが鳴り、電圧計の針は右にふれた。次の□は、このときの電子の流れと、起こった反応についてまとめたものである。文中の(X)、(Y)にあてはまるものの組み合わせとして最も適するものをあとの1～4の中から一つ選び、その番号を答えなさい。



電圧計の針のふれた向きから、電子が導線中を(X)の向きに流れており、金属板①の表面では(Y)反応が起こっていたことがわかる。

1. X：金属板①から金属板②
2. X：金属板②から金属板①
3. X：金属板①から金属板②
4. X：金属板②から金属板①

- Y：イオンが電子を受け取る
- Y：イオンが電子を受け取る
- Y：原子が電子を放出してイオンになる
- Y：原子が電子を放出してイオンになる

<令和5年度（2023年度）本試験>

問1(ア) 2 (87.0%) (イ) 4 (54.9%) (ウ) 3 (22.6%)

問2(ア) 6 (56.7%) (イ) 5 (40.5%) (ウ) 4 (51.9%)

<令和4年度（2022年度）本試験>

問1(ア) 6 (67.1%) (イ) 3 (67.1%) (ウ) 2 (50.7%)

問2(ア) 3 (83.3%) (イ) 3 (60.4%) (ウ) 1 (56.3%)

<令和3年度（2021年度）本試験>

問1(ア) 3 (68.8%) (イ) 3 (32.6%) (ウ) 1 (50.2%)

問2(ア) 4 (81.7%) (イ) 5 (34.5%) (ウ) 2 (40.4%)