

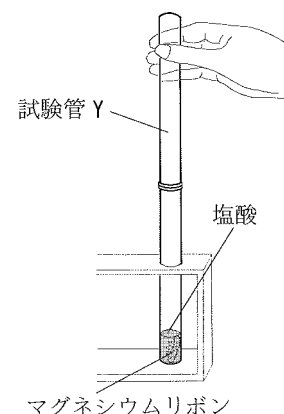
【過去問 1】

塩酸を用いた化学変化について、次の問1～問3の問いに答えなさい。

(秋田県 2009 年度)

問1 図1のように、塩酸にマグネシウムリボンを入れ、発生する気体Aを試験管Yに集めた。気体Aにマッチの火を近づけると、ボンと音を出して燃えた。この気体Aは何か、化学式で書きなさい。

図1



問2 図2のように、緑色のBTB溶液を2, 3滴加えた10 cm³の水酸化ナトリウム水溶液に、こまごめピペットを用いて塩酸を少しずつ加え、2 cm³ごとに水溶液の色の変化を記録した。表はその結果をまとめたものである。

表

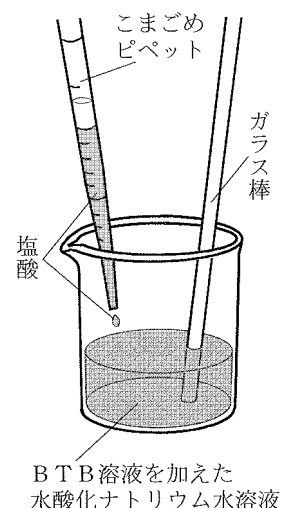
塩酸の体積 [cm ³]	0	2	4	6	8	10
水溶液の色	青	青	青	緑	黄	黄

- ① 塩酸を加える前の水酸化ナトリウム水溶液は青色になっていることから、何性の水溶液であるといえるか、書きなさい。
- ② この実験について述べた次の文が正しくなるように、a, bにあてはまる語句を次のア～カから一つずつ選んで記号を書きなさい。

中和が起こっているのは、塩酸を (a) ときから、塩酸を (b) ときまでである。

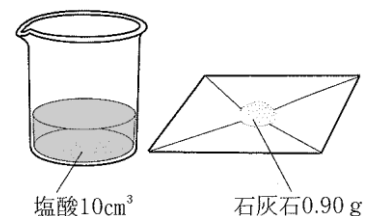
- ア 加え始めた イ 2 cm³加えた ウ 4 cm³加えた
エ 6 cm³加えた オ 8 cm³加えた カ 10 cm³加えた

図2



問3 図3で、塩酸10 cm³とビーカーを合わせた質量は52.25 gであった。これに、細かくくだいた石灰石0.90 gを入れると気体Bが発生して、石灰石は完全に溶けた。反応後の水溶液とビーカーを合わせた質量は52.75 gであった。

図3



- ① この実験で発生した気体Bと同じ気体が発生する反応は次のどれか、すべて選んで記号を書きなさい。
- ア 二酸化マンガンを過酸化水素水を加える
イ 炭酸水素ナトリウムを加熱する
ウ スチールウールを燃焼させる
エ エタノールを燃焼させる

- ② この実験の結果をもとに考えると、同じ濃度の塩酸 10 cm³に石灰石 0.40 gを入れたとき、気体Bは最大何 g発生するか、四捨五入して小数第二位まで求めなさい。
- ③ 塩酸と石灰石を用いた反応で、質量保存の法則が成り立っていることを確かめるためには、どのように実験方法を改良すればよいか、簡潔に書きなさい。

問 1			
問 2	①		
	②	a :	b :
問 3	①		
	②	g	
	③		

問 1	H ₂		
問 2	①	アルカリ性	
	②	a : ア	b : エ
問 3	①	イ, エ	
	②	0.18 g	
	③	例 密閉した容器の中で実験を行う	

問1 塩酸にマグネシウムなどの金属を加えると、水素 H_2 が発生する。

問3 ① 塩酸に石灰石を加えると、二酸化炭素が発生する。アでは酸素、イでは二酸化炭素が発生するが、ウでは気体は発生しない。エではエタノールは有機物であるので、燃焼させると二酸化炭素が発生する。

② 0.90 g の石灰石を入れたとき，二酸化炭素は $52.25 + 0.90 - 52.75 = 0.40$ [g] 発生する。石灰石を 0.40 g 入れたとき発生する二酸化炭素の質量を x [g] とすると， 0.40 [g] : 0.90 [g] = x : 0.40 [g] より， $x = \text{約 } 0.18$ [g] となる。

③ 発生した二酸化炭素が、空気中に逃げないようにする。

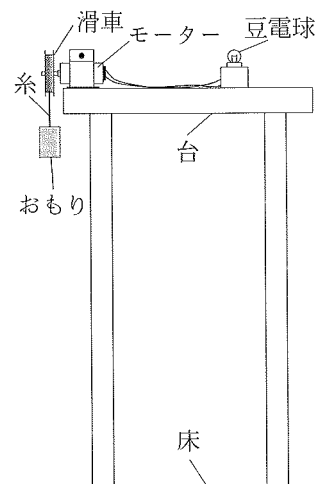
【過去問 2】

位置エネルギーが他のエネルギーに変換される様子を観察するために、モーターを発電機として利用し、次の実験を行った。あとの問いに答えなさい。ただし、糸の重さや伸びは無視できるものとする。

(山形県 2009 年度)

【実験】 図のように、滑車をつけたモーターを台の上に固定し、モーターに豆電球をつないだ。滑車に巻いた糸をおもりに結び、おもりを落下させ、豆電球の明るさの変化の様子を観察した。

図



問1 実験の結果、豆電球の明るさは、はじめはだんだん明るくなり、ある時点からは一定の明るさになった。

(1) この実験で、豆電球にあかりがついたのは、モーターの磁石の間で、コイルが回転したためである。このように、磁界の中でコイルを回転させるとコイルに電流が流れる現象を何というか、書きなさい。

(2) 豆電球の明るさが一定である間の、おもりの運動エネルギーの変化について述べた文として適切なものを、次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

- ア おもりにはたらく力が釣り合わず、おもりの運動エネルギーは増加する。
- イ 力学的エネルギーが保存され、おもりの運動エネルギーは変化しない。
- ウ おもりにはたらく力が釣り合っており、おもりの運動エネルギーは変化しない。
- エ 電気エネルギーが豆電球で使われる分、おもりの運動エネルギーは減少する。

問2 おもりは床に達し、運動エネルギーを失い、床の上に止まった。おもりの運動エネルギーは、何エネルギーに変換したと考えられるか、一つ書きなさい。

問3 光のエネルギーを直接電気エネルギーに変換する装置にはどのようなものがあるか、一つ書きなさい。

問1	(1)	
	(2)	
問2		
問3		

問1	(1)	電磁誘導
	(2)	ウ
問2	例 熱エネルギー ※「音のエネルギー」などでもよい	
問3	例 光電池 ※「太陽電池」でもよい	

問1 (2) 豆電球の明るさが一定である間は、おもりにたらく力が釣り合っているため、おもりの運動エネルギー

は変化しない。

問2 おもりの運動エネルギーは、モーターの運動エネルギー→発電機の電気エネルギー→豆電球の光エネルギーと変化しながら、同時に熱エネルギーにも変換されている。

問3 太陽電池などの光電池は、光のエネルギーを直接電気エネルギーに変換する。

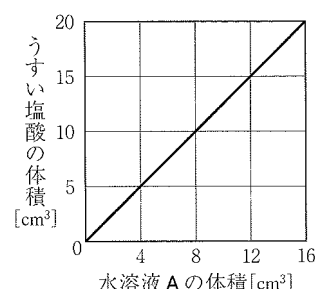
【過去問 3】

塩酸と水酸化ナトリウム水溶液の反応について、次の実験を行った。問1～問3の問いに答えなさい。

(福島県 2009 年度)

実験1

- ① 2.0 g の水酸化ナトリウムを水に溶かして 100 cm^3 の水溶液をつくった。この水溶液に緑色の B T B 溶液を 1 滴加え、これを水溶液 A とした。
- ② 少量の水溶液 A をビーカーにとり、よくかき混ぜながら、うすい塩酸を水溶液の色が緑色になるまで加えた。
- ③ ②の操作を、水溶液 A の体積を変えて何度か繰り返し行った。
- ④ 水溶液 A の体積と加えたうすい塩酸の体積との関係をグラフに表すと、右のグラフのような直線になった。



実験2

- ① 溶けている水酸化ナトリウムの質量がわからない水溶液が 100 cm^3 ある。この水溶液に緑色の B T B 溶液を 1 滴加え、これを水溶液 B とした。
- ② 水溶液 B 10 cm^3 をビーカーにとり、よくかき混ぜながら、実験1で用いたものと同じうすい塩酸を加えたところ、15 cm^3 加えたときに水溶液の色が緑色になった。

問1 実験1で、水溶液 A とうすい塩酸を混ぜ合わせて緑色になった水溶液をスライドガラス上に 1 滴とり、水を蒸発させたところ白い物質が残った。この白い物質は何か。化学式で書きなさい。

問2 水溶液 A 20 cm^3 をビーカーにとり、実験1で用いたものと同じうすい塩酸をある量加えてよくかき混ぜると、水溶液の色が黄色になった。そこで水溶液 B を加えていったところ、8 cm^3 加えたときに、水溶液の色が緑色になった。このとき、水溶液 A に加えたうすい塩酸は何 cm^3 であったか。求めなさい。

問3 水溶液 B 100 cm^3 の中には、水酸化ナトリウムが何 g 溶けていたか。求めなさい。

問1	
問2	cm^3
問3	g

問1	NaCl
問2	37 cm^3
問3	2.4 g

問2 グラフより、うすい塩酸：水溶液 A = 5 : 4、実験2より、うすい塩酸：水溶液 B = 15 [cm^3] : 10 [cm^3] = 3 : 2 で中和するので、水溶液 A 20 cm^3 と中和するうすい塩酸は 25 cm^3 、水溶液 B 8 cm^3 と中和するうすい塩酸は 12 cm^3

なので、最初に水溶液Aに加えたうすい塩酸は $25 + 12 = 37[\text{cm}^3]$ である。

問3 うすい塩酸：水溶液A = 5 : 4 で中和されるので、うすい塩酸 15 cm^3 のとき中和される水溶液Aを $x[\text{cm}^3]$ とすると、 $15[\text{cm}^3] : x = 5 : 4$ より、 $x = 12[\text{cm}^3]$ である。実験2より、水溶液A 12 cm^3 と水溶液B 10 cm^3 に含まれている水酸化ナトリウムの質量が等しいことがわかる。水溶液A 12 cm^3 に含まれている水酸化ナトリウムの質量を $y[\text{g}]$ とすると、 $y : 2.0[\text{g}] = 12[\text{cm}^3] : 100[\text{cm}^3]$ より、 $y = 0.24[\text{g}]$ であるので、水溶液B 100 cm^3 には 2.4 g の水酸化ナトリウムが溶けている。

【過去問 4】

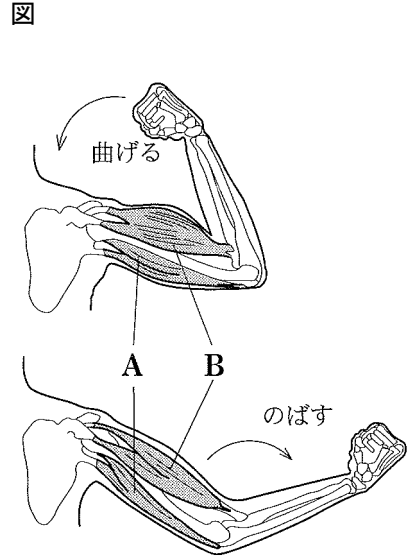
次の問1～問4の問いに答えなさい。

(茨城県 2009 年度)

問1 図は、腕を^{うで}曲げたり、のばしたりするときの^{きんにく}筋肉のようすを示したものである。図を参考にして、次の文中の

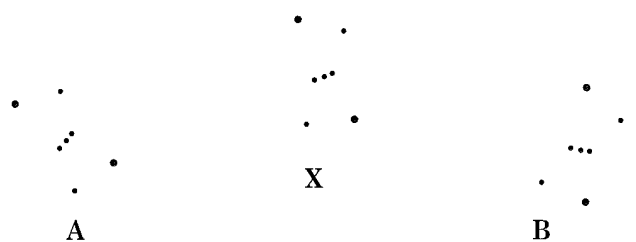
あ～えにあてはまる語の組み合わせとして、正しいものを下のア～エの中から一つ選んで、その記号を書きなさい。

腕を曲げるときには、筋肉Aがあ、筋肉Bはい。
腕をのばすときには、筋肉Aがう、筋肉Bはえ。



	あ	い	う	え
ア	縮んで	ゆるむ	縮んで	ゆるむ
イ	縮んで	ゆるむ	ゆるんで	縮む
ウ	ゆるんで	縮む	ゆるんで	縮む
エ	ゆるんで	縮む	縮んで	ゆるむ

問2 図のXは、1月10日の午後10時に、茨城県P市から見たオリオン座の位置をスケッチしたものである。同じ場所で、その2時間後と、1か月後の午後10時にオリオン座が見える位置の説明として、正しいものを次のア～エの中から一つ選んで、その記号を書きなさい。



- ア 2時間後と、1か月後の午後10時には、ともにほぼAの位置に見える。
 イ 2時間後と、1か月後の午後10時には、ともにほぼBの位置に見える。
 ウ 2時間後にはほぼAの位置に、1か月後の午後10時にはほぼBの位置に見える。
 エ 2時間後にはほぼBの位置に、1か月後の午後10時にはほぼAの位置に見える。

問3 次の文中の **あ** , **い** にあてはまる語の組み合わせとして, 正しいものを下の **ア** ~ **エ** の中から一つ選んで, その記号を書きなさい。

二つの液体 **あ** , **い** に, それぞれ緑色の B T B 液を数滴加えたところ, **あ** は黄色に, **い** は青色にそれぞれ変化した。

	あ	い
ア	レモン汁	石灰水
イ	石灰水	せっけん水
ウ	せっけん水	酢
エ	酢	レモン汁

問4 次の文中の **あ** , **い** にあてはまる語の組み合わせとして, 正しいものを下の **ア** ~ **エ** の中から一つ選んで, その記号を書きなさい。

わたしたちは, 暮らしの中でエネルギーをいろいろなすがたに変換しながら利用している。エネルギーを変換するとき, エネルギーの総和は **あ**。

火力発電所では, 燃料の化学エネルギーが電気エネルギーに変換されるが, 電気エネルギーに変換されなかったエネルギーのうちの多くは **い** になってにげている。そこで, ビルなどの自家発電では, にげにくく **い** エネルギーも利用する設備 (コージェネレーション) が使われ始めている。

	あ	い
ア	変化する	熱
イ	変化する	光
ウ	変化しない	熱
エ	変化しない	光

問1	
問2	
問3	
問4	

問1	エ
問2	イ
問3	ア
問4	ウ

問2 星は1日のうちで, 1時間に15度ずつ東から西へ移動していく。また, 同じ時刻に観測していると, 1か月に30度ずつ東から西へ移動していく。

問3 B T B 液は酸性で黄色, 中性で緑色, アルカリ性で青色になる。レモン汁と酢は酸性, 石灰水とせっけん水はアルカリ性である。

問4 コージェネレーションは, 電力と熱を同時に供給するシステムである。火力発電では燃焼で得られた熱エネルギーの約35%しか有効利用されないが, コージェネレーションでは約70~80%を有効利用することができる。

【過去問 5】

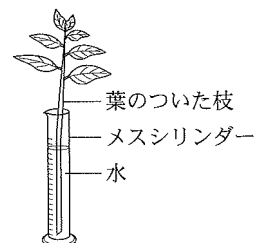
次の問1から問8までの問いに答えなさい。

(栃木県 2009 年度)

問1 次のうち、食酢を中和することができるものはどれか。

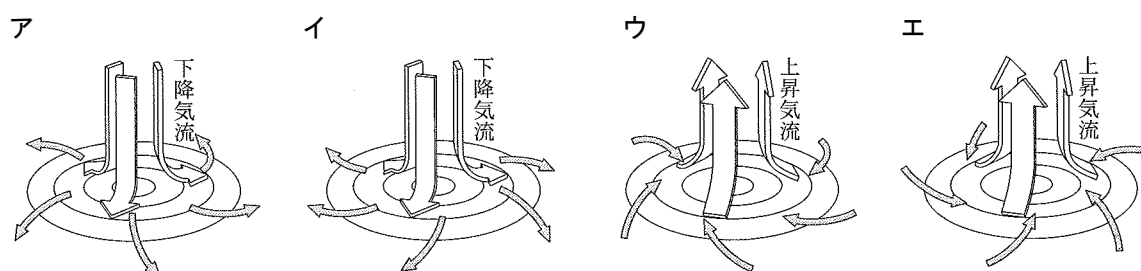
- ア 食塩 イ 重^{じゅう}そう ウ レモン汁 エ 砂糖

問2 葉の表側と裏側での蒸散の量のちがいを調べるために、葉の表側にワセリンをぬった枝と、葉の裏側にワセリンをぬった枝を1本ずつ用意し、それぞれを水の入ったメスシリンダーに、右図のようにさして実験を行う。この実験を行う上で、最も重要なことはどれか。



- ア それぞれの枝についている葉の枚数と大きさをそろえる。
イ それぞれのメスシリンダーについて、水面の高さをそろえる。
ウ メスシリンダーに入れる水を赤インクで着色する。
エ この実験を、暗く乾燥しにくいところで行う。

問3 北半球における低気圧付近の大気の動きを正しく表しているのはどれか。



問4 次のうち、電磁誘導を利用して電流を得られるようにしたもののはどれか。

- ア 発電機 イ 乾電池 ウ 電磁石 エ 光電池

問5 地球の表面をおおい、1年間に数cmずつ移動している厚さ100km程度の岩盤を何というか。

問6 マツやイチョウのように、胚珠^{はいしゅ}がむき出しの花をさかせる植物のなかまを何というか。

問7 木片や動物の糞尿^{ふんにょう}など、生物体や生物体の活動でできた有機物のうち、エネルギー資源として利用できるものを何というか。

問8 物体に力がはたらいていないときや、力がはたらいていてもそれらがつりあっているとき、静止している物体はいつまでも静止し、運動している物体は等速直線運動を続ける。物体がもっているこのような性質を何というか。

問 1	
問 2	
問 3	
問 4	
問 5	
問 6	
問 7	
問 8	

問 1	イ
問 2	ア
問 3	エ
問 4	ア
問 5	プレート
問 6	裸子植物
問 7	バイオマス（生物資源）
問 8	慣性

問 1 重そうは炭酸水素ナトリウムである。炭酸水素ナトリウムを水に溶かすと、アルカリ性を示す。

問 2 実験結果が枝全体の蒸散量になるので、葉の枚数と大きさをそろえないと正しく比較できない。

問 3 低気圧は左回りに風がふき込んでおり、上昇気流が生じている。高気圧は右回りに風がふき出しており、下降気流が生じている。

【過去問 6】

次の各問いに答えなさい。

(神奈川県 2009 年度)

問1 新しいエネルギー資源や、エネルギー資源の新しい利用に関する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、その番号を書きなさい。

1. 太陽光発電は、光電池（太陽電池）を使って太陽のもつ位置エネルギーを電気エネルギーに変換するもので、天候や昼夜によって発電量が左右される。
2. 風力発電は、風のもつ運動エネルギーを電気エネルギーに変換するもので、気象条件に左右されず、発電量は安定している。
3. 燃料電池は、炭素と酸素の化合によって化学エネルギーを電気エネルギーに変換するもので、発電時にできる物質は水だけなので、クリーンな発電方法である。
4. コージェネレーションシステムは、ビルなどに設置された発電機によって電気エネルギーを得るとき発生する熱を給湯や暖房に利用する設備のことで、燃料のもつエネルギーを有効に利用できる。

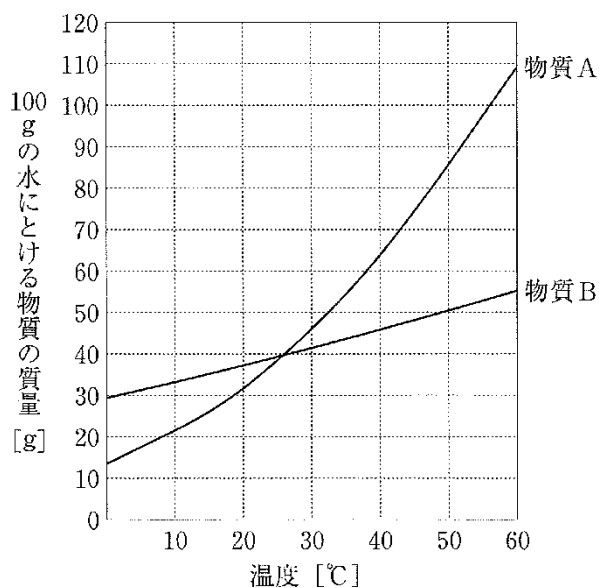
問2 酸化銀を加熱し、気体を発生させた。この気体と同じ気体を発生させる^{そうき}操作として最も適するものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

1. 二酸化マンガンをオキシドール(うすい過酸化水素水)を加える。
2. 亜鉛にうすい塩酸を加える。
3. 塩化銅水溶液を電気分解する。
4. 炭酸水素ナトリウムを加熱する。

問3 右のグラフは、物質Aと物質Bについて、
100 gの水にとける物質の質量と温度との関係
を表したものである。

まず、2本の試験管①、②にそれぞれ水を10
gずつ入れ、試験管①には物質Aを3 g、試験
管②には物質Bを5 g加えた。両方の試験管の
温度を60℃に保ちながら、それぞれよくかき
混ぜたところ、物質A、物質Bともにすべてと
けた。

次に、これらを冷やして温度を30℃に下げ
たところ、試験管①、②のようすはどのよう
になると考えられるか。次の1～4の中から最も
適するものを一つ選び、その番号を書きな
さい。



1. 試験管①、試験管②の中には、どちらも固体が出てくる。
2. 試験管①の中には固体が出てくるが、試験管②の中には固体が出てこない。
3. 試験管①の中には固体が出てこないが、試験管②の中には固体が出てくる。
4. 試験管①、試験管②の中には、どちらも固体が出てこない。

問1	
問2	
問3	

問1	4
問2	1
問3	3

問1 1. 太陽のもつエネルギーは、光エネルギー。2. 風力発電は、風の強さという気象条件に左右されるため、
発電量は安定しない。3. 燃料電池は、炭素ではなく、水素と酸素の化合を利用する。

問2 酸化銀を加熱すると、分解して酸素が発生する。

問3 30℃のとき、100 gの水にAは47 g、Bは42 g とけるから、10 gの水にとける限度はAが4.7 g、Bが4.2 g。
したがって、Aを3 g加えた試験管①はとけたままだが、Bを5 g加えた試験管②はとけきれなくなって固体が
出てくる。

【過去問 7】

水溶液A～Dは、それぞれ、食塩水、うすい塩酸、デンプン溶液（うすいデンプンのり）、ブドウ糖溶液のいずれかである。それぞれの水溶液について、実験①～④の方法で水溶液の性質を調べた。あとの問いに答えなさい。ただし、実験②において、こまごめピペットで加えた1滴の体積はすべて等しいものとする。

（富山県 2009 年度）

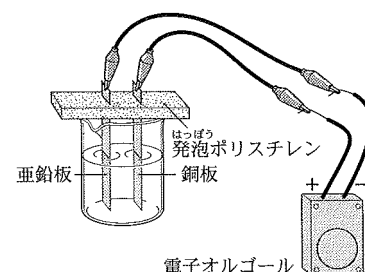
実験①：水溶液A～Dをそれぞれ2 cm³ずつ試験管にとり、緑色のBTB溶液を1滴たらすと、水溶液A、B、Cは緑色のままであり、水溶液Dは黄色になった。

実験②：実験①で色がついた水溶液A～Dのそれぞれに、こまごめピペットでうすい水酸化ナトリウム水溶液を1滴ずつ加え、よくふりながら色の変化を調べた。水溶液A、B、Cは1滴加えたところで青色になり、その後、数滴加えても色の変化はなかった。水溶液Dは4滴加えたところで緑色になり、さらに1滴加えると青色になった。

実験③：水溶液A～Dを新たにそれぞれ少量ずつ蒸発皿に入れ、加熱したとき、水溶液Aからは白い粒が得られ、水溶液Bと水溶液Cは黒くこげた。水溶液Dはあとに何も残らなかった。

実験④：水溶液A～Dを新たにそれぞれビーカーにとり、図1のように亜鉛板と銅板を入れ、電子オルゴールをつなぐと、水溶液Aと水溶液Dは金属板付近から気体が発生し、電子オルゴールから音になったが、水溶液Bと水溶液Cは音がなかった。

図1

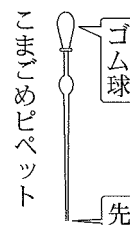


問1 実験の結果から、水溶液Dは何か、書きなさい。

問2 実験②で使用した図2のこまごめピペットの使い方として適切なものを次のア～エからすべて選び、記号で答えなさい。

- ア こまごめピペットに液体をとるときは、ゴム球の部分だけをもつようにする。
- イ こまごめピペットの先は、ものにぶつけないように注意する。
- ウ こまごめピペットの中に液体が入っているときは、こぼれないように先を上に向ける。
- エ こまごめピペットから液体を1滴だけ落とすときは、ゴム球の部分を軽くゆっくりと押す。

図2



問3 実験②において、水溶液Dで起こった反応を一般に何というか、書きなさい。また、水溶液Dにうすい水酸化ナトリウム水溶液を1滴ずつ合計5滴加えていったそれぞれの場合について、この反応が起こっていれば○、起こっていなければ×を書きなさい。

問4 実験①～④の結果からは水溶液Bと水溶液Cの区別はできなかったため、両方の水溶液を新たにそれぞれ試験管に少量とり、ある薬品を加えて加熱したところ、水溶液Bだけが赤かっ色の沈殿を生じた。加えた薬品の名称を書きなさい。また、水溶液Bは何か、書きなさい。

問5 実験④での水溶液Aと水溶液Dの場合のように、化学変化を利用して電気エネルギーを取り出す装置を何というか、書きなさい。

問 1						
問 2						
問 3	起こった反応	1 滴め	2 滴め	3 滴め	4 滴め	5 滴め
問 4	加えた薬品					
	水溶液 B					
問 5						

問 1	うすい塩酸					
問 2	イ, エ					
問 3	起こった反応	1 滴め	2 滴め	3 滴め	4 滴め	5 滴め
	中和	○	○	○	○	×
問 4	加えた薬品	ベネジクト液				
	水溶液 B	ブドウ糖溶液				
問 5	電池 (化学電池)					

問 1 実験①と実験②から、水溶液 D は酸性のうすい塩酸であることがわかる。

問 3 中和は、酸性またはアルカリ性の水溶液が中性になるまで起こる反応である。

問 4 ベネジクト液をブドウ糖溶液などの糖に加えて加熱すると、赤かっ色の沈殿を生じる。

【過去問 8】

以下の各問に答えなさい。

(石川県 2009 年度)

問1 いろいろなせきつい動物について、次の(1)、(2)に答えなさい。

- (1) 両生類は子るとき、主にからのどこで呼吸をするか、書きなさい。
- (2) ウサギ、メダカ、カエル、カラス、トカゲのうち、体表がうろこでおおわれていて、卵でふえるものをすべて選び、書きなさい。

問2 平成20年6月に白山市^{はくほう}白峰で、国内最大級の肉食恐竜の歯の化石が発見された。この化石は、中生代の地層に含まれていたものである。このことについて、次の(1)、(2)に答えなさい。

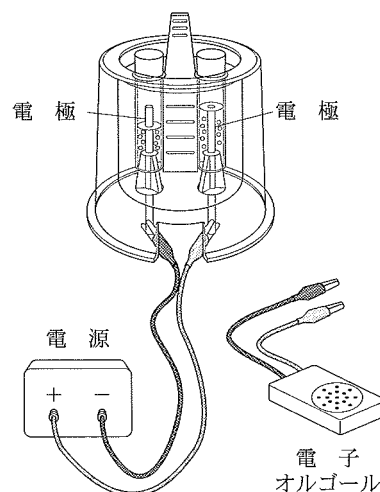
- (1) この恐竜と同じ中生代の生物の化石を、次のア～エから1つ選び、その符号を書きなさい。

ア サンヨウチュウ イ アンモナイト ウ フズリナ エ ビカリア

- (2) 地層がたい積した年代を知る手がかりとなる化石を何というか、書きなさい。

問3 右の図のように、ある装置にうすい水酸化ナトリウム水溶液を入れて、しばらくの間電源につないで、電流を流すと、それぞれの電極に異なる気体が発生した。その後、この装置から電源を取り外して、かわりに電子オルゴールをつなぐと、オルゴールはしばらく鳴り続けた。これをもとに、次の(1)、(2)に答えなさい。

- (1) 下線部のようにして物質を分けることを何というか、書きなさい。
- (2) 電子オルゴールが鳴っているとき、装置内にできる物質の化学式を書きなさい。



問4 音の伝わる速さを、空気中では340m/秒、海水中では1440m/秒として、次の(1)、(2)に答えなさい。ただし、風や海流の影響は考えないものとする。

- (1) 海上で静止している船で、海面から海底に向けて音波を発し、反射して返ってくるまでに1秒かかった。このとき海の深さは何mか、求めなさい。
- (2) 火山島の海面付近で噴火が起こり、噴火音が海水中と空気中を同時に伝わり始めた。噴火の場所から7200m離れた船では、海水中を伝わってきた噴火音がとどいてから、何秒後に空気中を伝わってくる噴火音が聞こえるか、求めなさい。ただし、小数第1位を四捨五入すること。

問 1	(1)	
	(2)	
問 2	(1)	
	(2)	
問 3	(1)	
	(2)	
問 4	(1)	m
	(2)	秒後

問 1	(1)	えら
	(2)	メダカ, トカゲ
問 2	(1)	イ
	(2)	示準化石
問 3	(1)	(水の) 電気分解
	(2)	H ₂ O
問 4	(1)	720 m
	(2)	16 秒後

問 2 (1)(2) サンヨウチュウ, フズリナは古生代, アンモナイトは中生代, ビカリアは新生代の示準化石である。

問 3 (2) 水が電気分解されてできた水素と酸素が再び反応して水ができるときに, 電気が発生する。

問 4 (1) 音は海底で反射し, 往復している。

(2) 海水中を伝わってきた噴火音は $\frac{7200[\text{m}]}{1440[\text{m/秒}]} = 5.0[\text{秒}]$, 空気中を伝わってきた噴火音は $\frac{7200[\text{m}]}{340[\text{m/秒}]} =$
 約 21.2[秒]なので, $21.2 - 5.0 = 16.2 = \text{約 } 16[\text{秒}]$ より, 16 秒後である。

【過去問 9】

気体A～Eについて次の実験を行った。気体はアンモニア、酸素、窒素、二酸化炭素、水素のいずれかであり、表はそれぞれの気体の性質をまとめたものである。あとの問いに答えよ。

(福井県 2009 年度)

性質 \ 気体	気体A	気体B	気体C	気体D	気体E
水へのとけ方	とけにくい	非常にとけやすい	わずかにとける	とけにくい	少しとける
空気を1としたときの質量の比(20℃)	0.97	0.60	1.11	0.07	1.53
沸点 [℃]	−196	−33	−183	−253	

〔実験1〕 気体Aを集気びんに集め、その中に火のついたろうそくを入れたところ、ろうそくの火は消えた。また、石灰水の入った集気びんの中に気体Aを入れてよくふったところ、変化は見られなかった。

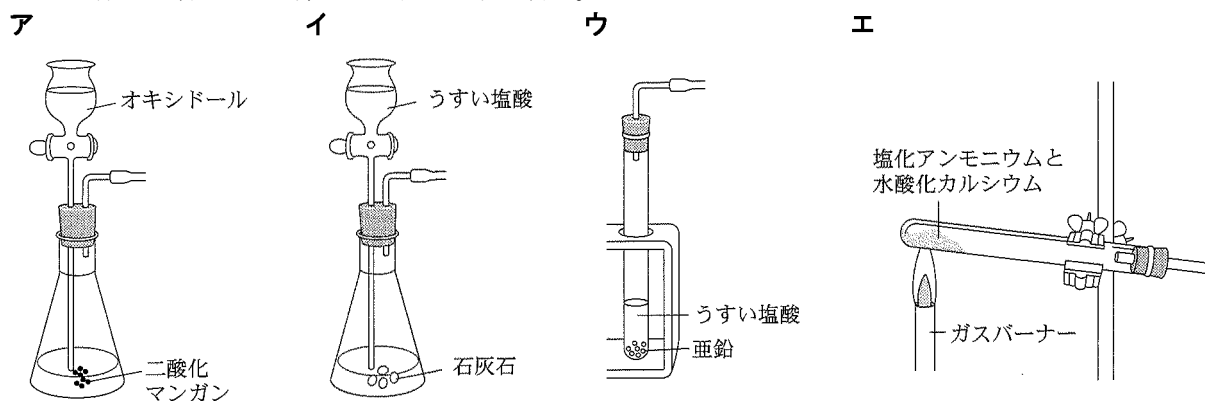
〔実験2〕 気体Eを水にとかし、フェノールフタレイン溶液を加えたところ、色の変化はなかった。この溶液に気体Bをとかしたところ、溶液の色が変化した。

〔実験3〕 気体Cと気体Dの混合気体に点火すると、爆発的に反応した。

問1 気体Aは何か。その物質名を書け。

問2 実験2で、溶液の色は何色から何色に変化したか書け。

問3 気体Dのつくり方はどれか。最も適当なものを次のア～エから選んで、その記号を書け。また、発生させた気体Dの最も適当な集め方を何というか書け。



問4 気体A～Dの中で、−190℃において気体の状態であるものはどれか。すべて選んで、その記号を書け。

問5 気体Cと気体Dを用いて、水の電気分解とは逆の化学変化を利用する電池は何か。その名前を書け。

問 1	
問 2	→
問 3	つくり方
	集め方
問 4	
問 5	

問 1	窒素
問 2	無色 → 赤色
問 3	つくり方 ウ
	集め方 水上置換
問 4	A, D
問 5	燃料電池

気体 **A** は、石灰水の入ったびんに入れて振っても変化しない、ろうそくの火を入れると消える、空気よりわずかに軽い、ということから、窒素と考えられる。気体 **B** は水に非常にとけやすいことから、アンモニアと考えられる。気体 **C** は水にわずかに溶け空気より少し重いことから、酸素。気体 **D** は非常に密度が小さいので水素。気体 **E** は水に少しとけ、空気よりも重いことから二酸化炭素と考えられる。

【過去問 10】

次の問1～問4の問いに答えなさい。

(静岡県 2009 年度)

問1 水中の微生物を観察するために、池から採取した水を顕微鏡で観察した。

図1

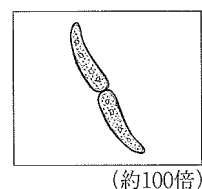
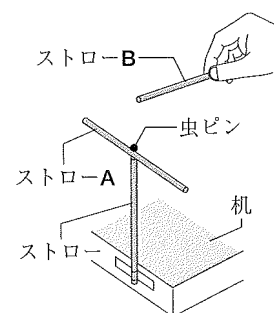


図1は、このとき観察したミカヅキモをスケッチしたものである。このミカヅキモは、2つに分裂するところであった。このように、親のからだ分裂したり一部が分かれたりしてなかまをふやすような生殖のしかたは、何とよばれるか。その名称を書きなさい。

問2 2本の同じ材質のストローAとストローBをティッシュペーパーで一緒にこすり、Aは、机にとめたストローの上で回転できるようにした。

図2



(注) 虫ピンを軸として、ストローAはなめらかに回転できる。

図2のようにして、ストローAにストローBを近づけると、A、B間に電気の力がはたらいて、Aが動いた。このとき、ストローAとストローBはどのような電気を帯び、A、B間にはどのような力がはたらいたか。次のア～エの中から、最も適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 同じ種類の電気を帯び、引き合う力がはたらいた。
- イ 同じ種類の電気を帯び、しりぞけ合う力がはたらいた。
- ウ 異なる種類の電気を帯び、引き合う力がはたらいた。
- エ 異なる種類の電気を帯び、しりぞけ合う力がはたらいた。

問3 図3は、2008年6月24日午前9時の天気図であり、図4は、このときの御前崎^{おまえざき}の天気、風向、風力を表したものである。図4から、このときの御前崎の天気と風向を読み取りなさい。

図3

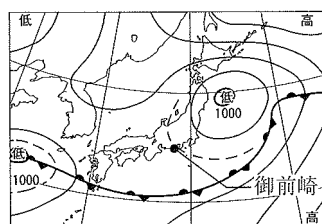
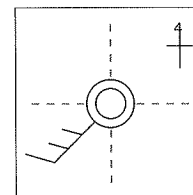
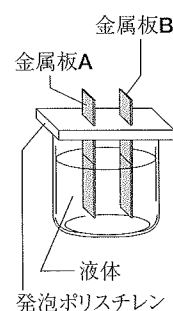


図4



問4 電池のしくみを調べるために、図5のような、液体の中に金属板A、Bを入れた装置を組み立てる。次のア～オの中から、この装置に導線で電子オルゴールをつないだとき、電子オルゴールが鳴る金属板A、Bと液体の組み合わせをすべて選び、記号で答えなさい。

図5



	ア	イ	ウ	エ	オ
金属板A	銅板	銅板	銅板	亜鉛板	銅板
金属板B	銅板	亜鉛板	亜鉛板	亜鉛板	亜鉛板
液体	うすい塩酸	うすい塩酸	純粋な水	こい食塩水	こい食塩水

問 1		
問 2		
問 3	天気	
	風向	
問 4		

問 1	無性生殖	
問 2	イ	
問 3	天気	くもり
	風向	南西
問 4	イ, オ	

問 2 A と B は同じ材質のものを同じ方法でこすったので、同じ種類の電気を帯びる。同種の静電気にはしりぞけ合う力がはたらく。

問 3 中心の円の部分が天気記号で、羽根の向きが風向、羽根の横線の数風力を表している。

問 4 電解質の水溶液に異なる 2 種の金属板を入れて導線で結ぶと電池になる。

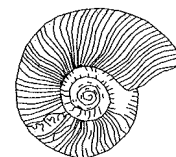
【過去問 11】

次の問1, 問2の問いに答えよ。

(愛知県 2009 年度 B)

問1 図1は、アンモナイトの化石を模式的に表したものであり、次の文章は、この化石についてまとめたものである。(①), (②) のそれぞれにあてはまる語の組み合わせとして最も適当なものを、下のアからカまでのの中から選んで、そのかな符号を書け。

図1



ある地層が堆積した年代がいつごろであるかを知るのに役立つ化石を (①) といい、アンモナイトはその一つである。アンモナイトの化石が発見された地層は、(②) に堆積したと考えられる。

- | | |
|-----------------|-----------------|
| ア ① 示相化石, ② 古生代 | イ ① 示相化石, ② 中生代 |
| ウ ① 示相化石, ② 新生代 | エ ① 示準化石, ② 古生代 |
| オ ① 示準化石, ② 中生代 | カ ① 示準化石, ② 新生代 |

問2 塩酸に水酸化ナトリウム水溶液を加えてできた水溶液の性質を調べるために、次の〔実験〕を行った。

〔実験〕 ① ビーカーAとビーカーB, 異なる濃さの塩酸aと塩酸bを用意し、ビーカーAに塩酸aを、ビーカーBに塩酸bをそれぞれ5 cm³ずつ入れた。

② ①のビーカーAとビーカーBのそれぞれに、同じ濃さの水酸化ナトリウム水溶液を加え、中性にした。

次に、塩酸a、塩酸bの体積を10 cm³, 15 cm³, 20 cm³, 25 cm³に変え、それぞれについて同じ〔実験〕を行った。

ただし、水酸化ナトリウム水溶液の濃さは〔実験〕の②で用いたものと同じである。

図2は、塩酸a、塩酸bにそれぞれ水酸化ナトリウム水溶液を加え、できた水溶液が中性になるときの塩酸と水酸化ナトリウム水溶液の体積の関係を、横軸に塩酸の体積を、縦軸に水酸化ナトリウム水溶液の体積をとり、グラフに表したものである。

塩酸aと塩酸bを1 : 2の体積の比で混合した塩酸に、〔実験〕の②で用いた水酸化ナトリウム水溶液を加えて中性にしたとき、混合した塩酸と水酸化ナトリウム水溶液の体積の関係はどのようなグラフになるか。解答欄の図3に書け。

図2

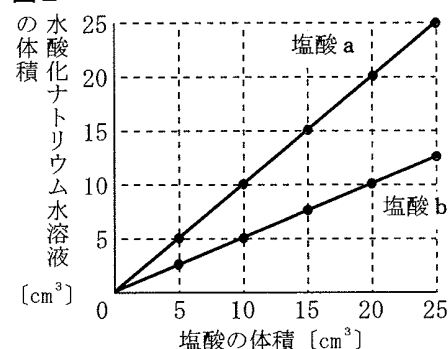
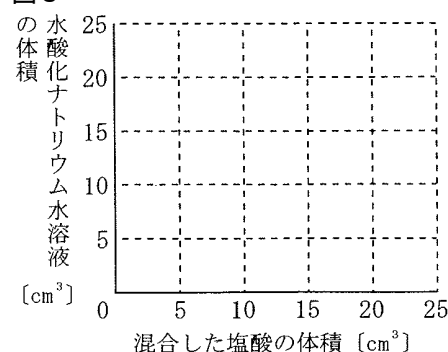
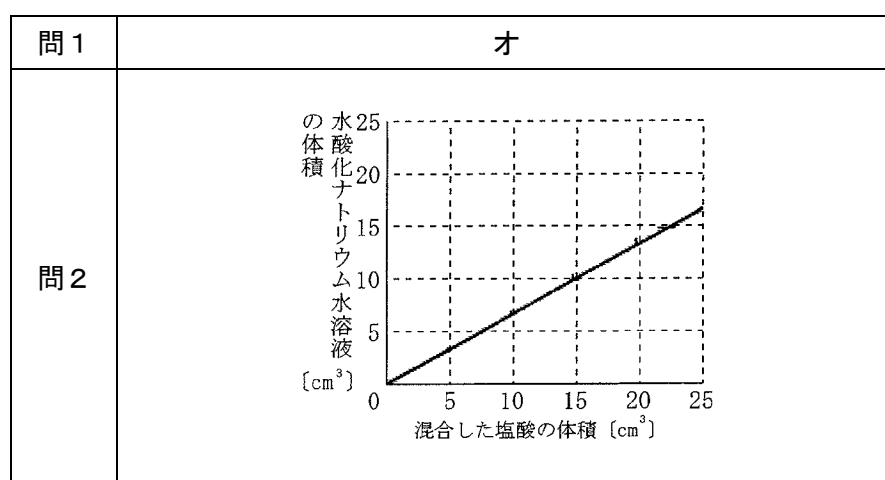
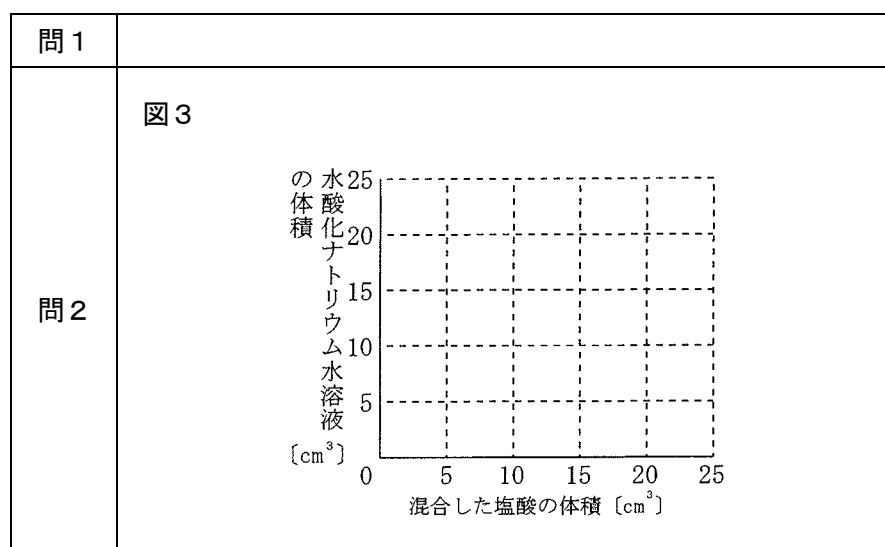


図3





問 1 アンモナイトは中生代の示準化石である。示相化石は、地層が堆積した環境を知る手がかりになる化石のことである。

問 2 塩酸 a と塩酸 b を 1 : 2 の体積比で混合するのであるから、塩酸 a を 5 cm^3 と塩酸 b を 10 cm^3 混合して 15 cm^3 にする場合を考える。図 2 より、 5 cm^3 の塩酸 a と反応する水酸化ナトリウム水溶液の体積は 5 cm^3 、 10 cm^3 の塩酸 b と反応する水酸化ナトリウム水溶液の体積も 5 cm^3 であるから、混合した塩酸 15 cm^3 と反応する水酸化ナトリウム水溶液の体積は 10 cm^3 である。したがって、この点と原点を通る直線のグラフを書けばよい。

【過去問 12】

右の図のように、木炭電池^{でんち}を使って電流を流し、しばらく電子オルゴールを鳴らし続けた。これについて、あとの各問いに答えなさい。

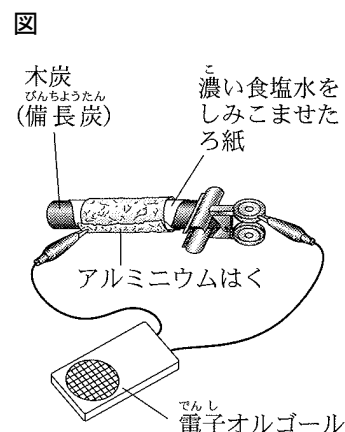
(三重県 2009 年度)

問1 図の電子オルゴールを長時間鳴らし続けた後、アルミニウムはくをはがしてみると、アルミニウムはくは、どのように変化しているか、簡単に書きなさい。

問2 図の電子オルゴールが鳴っているとき、エネルギーはどのように移り変わっているといえるか、最も適当なものを次のア～エから1つ選び、その記号を書きなさい。

- ア 化学エネルギー → 熱エネルギー → 音エネルギー
 イ 化学エネルギー → 電気エネルギー → 音エネルギー
 ウ 電気エネルギー → 化学エネルギー → 音エネルギー
 エ 熱エネルギー → 電気エネルギー → 音エネルギー

問3 エネルギーをとり出すために、これまでさまざまな材料を用いた電池がつくられてきており、近年では、動力源として燃料電池を用いた自動車の実用化が進められている。燃料電池を用いた自動車は、環境に対する悪影響^{あくえいきょう}が少ないといわれるのはなぜか、海面の上昇などを引き起こすと考えられている地球規模^{きぼ}の環境問題にふれて、その理由を簡単に書きなさい。



問1	
問2	
問3	

問1	例1 ぼろぼろになっている。 例2 うすくなっている。
問2	イ
問3	例1 地球温暖化の原因の1つと考えられている二酸化炭素を排出しないから。 例2 水しか排出しないので、地球温暖化への影響が少ないから。

問2 物質のもっていた化学エネルギーが電池として電気エネルギーに変化し、その電気エネルギーが電子オルゴールで音エネルギーに変化した。

問3 ガソリンを燃やすと、地球温暖化の原因となる二酸化炭素が発生する。

【過去問 13】

Aさん、Bさん、Cさんの3人は、うすい水酸化ナトリウム水溶液とうすい塩酸を混ぜ合わせて中性の水溶液をつくる実験を行い、中和に関するレポートを作成することにした。これについて、次の問1・問2に答えよ。

(京都府 2009 年度)

- 問1 実験のはじめに3人でうすい水酸化ナトリウム水溶液が入ったビーカーを1つ、うすい塩酸が入ったビーカーを1つ用意した。続いて、3人それぞれが、この水酸化ナトリウム水溶液と塩酸を少しずつとり、3人別々に、これらの水溶液を混ぜ合わせてみた。右の表は、このとき3人がそれぞれ混ぜ合わせた水酸化ナトリウム水溶液と塩酸の体積を表したものである。

	水酸化ナトリウム水溶液の体積 [cm ³]	塩酸の体積 [cm ³]
Aさん	4.0	6.0
Bさん	5.0	6.0
Cさん	5.0	8.0

3人それぞれが水酸化ナトリウム水溶液と塩酸を混ぜ合わせてつくった水溶液に緑色のBTB液を入れて調べたところ、Bさんがつくった水溶液だけが中性であることがわかった。そこで、AさんとCさんは、それぞれがつくった水溶液に、水酸化ナトリウム水溶液と塩酸のどちらかを加えて水溶液を中性にすることにした。そのためには、AさんとCさんはそれぞれ、どちらの水溶液を加えなければならないか、加えなければならない水溶液の組み合わせとして正しいものを、次の(ア)～(エ)から1つ選べ。

	Aさんが加えなければならない水溶液	Cさんが加えなければならない水溶液
(ア)	水酸化ナトリウム水溶液	水酸化ナトリウム水溶液
(イ)	水酸化ナトリウム水溶液	塩酸
(ウ)	塩酸	水酸化ナトリウム水溶液
(エ)	塩酸	塩酸

- 問2 実験の後、3人は中和に関する用語などを調べ、実験でわかったこととあわせてまとめ、レポートを完成させた。次の文は、完成したレポートの一部であり、文中の□にはすべて同じ語句が入る。文中の□に入る適当な語句を、漢字1字で書け。

アルカリ性の水溶液と酸性の水溶液の中和によって、□と呼ばれる物質ができる。水酸化ナトリウム水溶液と塩酸の中和によってできる□は塩化ナトリウムである。また、水酸化バリウム水溶液と硫酸^{りゅうさん}の中和では、硫酸バリウムという□ができる。

問1	
問2	

問1	(ア)
問2	塩

問1 表より、AさんもCさんも水酸化ナトリウム水溶液が足りないことがわかる。

問2 中和により、塩と水ができる。

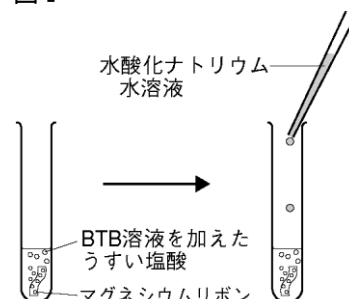
【過去問 14】

塩酸の酸性を弱める反応について、次の**実験 1**、**2**を行った。あとの問いに答えなさい。

(大阪府 2009 年度 後期)

【実験 1】 図 I のように、BTB 溶液を加えたうすい塩酸の入った試験管にマグネシウムリボンを入れると、さかんに気体が発生し始めた。その試験管に水酸化ナトリウム水溶液を加えていくと、やがて気体の発生が止まった。その後も水酸化ナトリウム水溶液を加え続けたが、試験管中の水溶液がアルカリ性になっても気体は発生せず、マグネシウムリボンの一部は残っていた。

図 I



問 1 次の文中の ①, ② には入れるのに適している物質名を, ③ には入れるのに適している化学式を書きなさい。

塩酸は水に ① と呼ばれる気体をとかしたものであり, 酸性を示す。このために塩酸に水酸化ナトリウム水溶液を混ぜると中和する。また, 塩酸はマグネシウムと反応し, ② が発生する。この発生した気体の化学式は ③ である。

問 2 次のうち, **実験 1**において水酸化ナトリウム水溶液を加える前と, 試験管中の溶液が中性になったときと, 試験管中の溶液がアルカリ性になったときの試験管中の溶液の色を順に示したものとして最も適しているものはどれか。一つ選び, 記号を書きなさい。

- ア 緑色→青色→黄色 イ 緑色→黄色→青色 ウ 黄色→青色→緑色
エ 黄色→緑色→青色 オ 青色→黄色→緑色 カ 青色→緑色→黄色

【実験 2】 塩酸 20.00 g を入れたビーカーと石灰石 1.50 g をのせた薬包紙を, 図 II のように電子てんびんにのせて全体の質量をはかり, 「反応前の質量」とした。その後, 塩酸の入ったビーカーに石灰石を残らず入れたところ, 石灰石は気体を発生しながらとけた。気体の発生が止まってから再び図 III のように全体の質量をはかり, 「反応後の質量」とした。この実験を, 塩酸の質量は変えずに石灰石の質量のみを変えて, くり返し行った。

図 II



図 III



表 I は, その結果を表したものである。反応前後の質量の差はすべて発生した気体の質量であるとする。

問 3 **実験 2**において発生した気体は何か。物質名を書きなさい。

問 4 表 I をもとに考えると, 反応後に石灰石の一部がとけずに残っていたのはビーカーに入れた石灰石の質量が何 g の場合か。次からすべて選び, 記号を書きなさい。

- ア 石灰石の質量が 1.50 g の場合
イ 石灰石の質量が 3.00 g の場合
ウ 石灰石の質量が 4.50 g の場合
エ 石灰石の質量が 6.00 g の場合

表 I

石灰石の質量 [g]	反応前の質量 [g]	反応後の質量 [g]
1.50	91.50	90.84
3.00	93.00	91.68
4.50	94.50	92.96
6.00	96.00	94.46

問5

- ① 表Ⅰより、実験2において塩酸の入ったビーカーに入れる石灰石の質量を1.00 gにすると、発生する気体の質量は何gであると考えられるか。
- ② 表Ⅰより、実験2において用いた塩酸20.00 gをすべて反応させるためには、石灰石は少なくとも何g必要であると考えられるか。

問1	①	
	②	
	③	
問2		
問3		
問4		
問5	①	g
	②	g

問1	①	塩化水素
	②	水素
	③	H ₂
問2	エ	
問3	二酸化炭素	
問4	ウ エ	
問5	①	0.44 g
	②	3.50 g

問1 塩酸は、水に塩化水素という気体をとかしたものである。うすい塩酸にマグネシウムを入れると、水素H₂が発生する。

問2 B T B溶液は酸性で黄色、中性で緑色、アルカリ性で青色を示す。

問3 塩酸に石灰石を加えると、二酸化炭素が発生する。

問4 発生した気体は、反応前の質量と反応後の質量との差で求めることができる。石灰石がすべて反応したとき、発生する気体の質量は加えた石灰石の質量に比例する。

問5 ① 求める質量を x [g]とすると、 $1.00[\text{g}] : 1.50[\text{g}] = x[\text{g}] : (91.50 - 90.84)[\text{g}]$ より、 $x = 0.44[\text{g}]$ 。

② 気体は最大で1.54 g発生する。気体が1.54 g発生するときの石灰石の質量を y [g]とすると、①より、1.00 gの石灰石から0.44 gの気体が発生するので、 $1.00[\text{g}] : y[\text{g}] = 0.44[\text{g}] : 1.54[\text{g}]$ より、 $y = 3.5[\text{g}]$ となる。

【過去問 15】

ボタン型の電池には、酸化銀が利用されているものがある。このことを知ったSさんは酸化銀や他の金属の酸化物について調べ、次の実験1、2を行った。あとの問いに答えなさい。

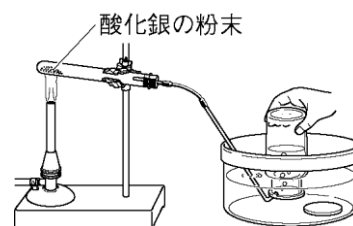
(大阪府 2009 年度 前期)



ボタン型の酸化銀電池

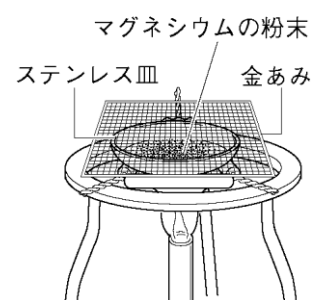
【実験1】 酸化銀の粉末2.9gを乾いた試験管に入れ、図Ⅰのようにガスバーナーで加熱したところ、粉末は白っぽく変化し始めた。このとき発生した気体を水上置換法により集気びんに集めた。粉末全体が白っぽく変化し、気体の発生が完全に止まるまで加熱を続けた。反応後、試験管に残った白っぽい物質の質量を測定したところ、2.7gであった。

図Ⅰ



【実験2】 図Ⅱのように、マグネシウムの粉末を入れたステンレス皿に飛び散らないように金あみをかぶせてガスバーナーで加熱した。マグネシウムは完全に燃焼して酸化マグネシウムに変わった。この実験を、ステンレス皿に入れるマグネシウムの粉末の質量を変えて、くり返し行った。表Ⅰは、マグネシウムの質量と酸化マグネシウムの質量との関係を示したものである。

図Ⅱ



問1 実験1において発生した気体は酸素である。実験1の結果から発生した酸素の質量は何gと考えられるか。

問2 実験1において、反応後に試験管に残った白っぽい物質は銀である。銀は金属である。次のうち、固体の金属に共通な性質はどれか。すべて選び、記号を書きなさい。

- ア たたとひろがる。
- イ 電流が流れる。
- ウ 磁石につく。
- エ みがくと光沢がでる。

表Ⅰ

マグネシウムの質量[g]	酸化マグネシウムの質量[g]
0.3	0.5
0.6	1.0
0.9	1.5
1.2	2.0

問3 実験1において、酸化銀は銀と酸素に分解したことから、化合物であることが分かった。

① 次のうち、化合物はどれか。すべて選び、記号を書きなさい。

- ア 水 イ 銅 ウ アンモニア エ 水素 オ 食塩

② 酸化銀が銀と酸素に分解する反応の化学反応式を書きなさい。

問4 実験2において、マグネシウムは加熱により酸素と化合して酸化マグネシウムになった。

① 酸化マグネシウムの化学式を書きなさい。

- ② 表 1 より, マグネシウム 1.0 g を完全に燃焼させると, 酸化マグネシウムは何 g できると考えられるか。答えは, 小数第 2 位を四捨五入して**小数第 1 位**まで求めること。

問 5 実験 1 の結果と表 I から考えて, 「酸素 1.0 g と化合する銀の質量」と「酸素 1.0 g と化合するマグネシウムの質量」との比を最も簡単な**整数の比**で表しなさい。

問 1	g	
問 2		
問 3	①	
	②	
問 4	①	
	②	g
問 5	「酸素 1.0 g と化合する銀の質量」 : 「酸素 1.0 g と化合するマグネシウムの質量」 = () : ()	

問 1	0.2 g	
問 2	ア イ エ	
問 3	①	ア ウ オ
	②	$2 \text{Ag}_2\text{O} \rightarrow 4 \text{Ag} + \text{O}_2$
問 4	①	MgO
	②	1.7 g
問 5	「酸素 1.0 g と化合する銀の質量」 : 「酸素 1.0 g と化合するマグネシウムの質量」 = 9 : 1	

問 1 質量保存の法則より, $2.9 - 2.7 = 0.2$ [g] である。

問 2 磁石につくことは固体の金属に共通の性質ではなく, 一部の金属のみの性質である。

問 3 ① 化合物とは, 2 種類以上の原子からできている物質のことである。

② 酸化銀 Ag_2O は, 加熱によって銀 Ag と酸素 O_2 に分解される。

問 4 ① 酸化マグネシウムの化学式は, MgO である。

② マグネシウム 1.0 g が酸素と完全に化合してできた酸化マグネシウムの質量を x [g] とすると, 1.0 [g] : x [g] = 0.3 [g] : 0.5 [g] より, $x = \text{約 } 1.7$ [g] である。

問 5 問 1 より, 銀と酸素は, 銀 : 酸素 = 2.7 [g] : 0.2 [g] = $27 : 2$ で化合する。表 1 より, マグネシウムと酸素は, マグネシウム : 酸素 = 0.3 [g] : $(0.5 - 0.3)$ [g] = $3 : 2$ で化合する。したがって, 同じ質量の酸素と化合する銀とマグネシウムの質量比は, 銀 : マグネシウム = $27 : 3 = 9 : 1$ となる。

【過去問 16】

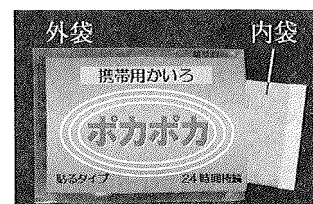
(選択問題) A, Bから1題を選んで、解答しなさい。

(兵庫県 2009 年度)

A わたしたちは、生活のさまざまな場面でエネルギーを利用している。

問1 図1は、携帯用かいろの写真である。

図1



- (1) 内袋をはさみで切り開き、その中に棒磁石を入れてかき混ぜると、棒磁石に粉のような物質がついた。この物質の化学式として適切なものを、次のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

ア Fe イ Cu ウ Ca エ Mg

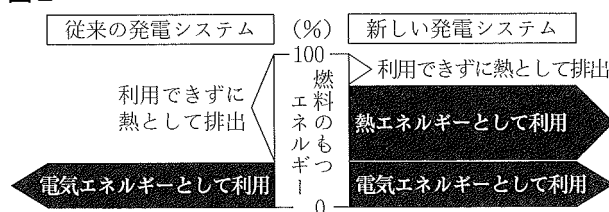
- (2) 次の文の□に入る適切な語句を書きなさい。

携帯用かいろの外袋をやぶると反応が起こり、熱が発生する。このとき、わたしたちは、物質のもつエネルギーを熱エネルギーに変換して利用している。

- (3) あたたかくなった携帯用かいろをポリエチレン袋に入れて口を閉じると、しばらくして冷たくなった。この理由を書きなさい。

問2 2008年の北海道洞爺湖サミットに先立つて、G8環境大臣会合が兵庫県で開催され、環境問題やエネルギーの利用についても話し合われた。近年、自家発電により電力を供給し、同時に発生する熱を給湯や暖房に利用する「新しい発電システム」が普及し始めている。

図2



- (1) 図2は、この新しい発電システムを従来の発電システムと比較し、利用できるエネルギーの割合を模式的に表したものである。図2からわかる、新しい発電システムの特徴を、「エネルギー」という語を用いて書きなさい。

- (2) 電力と熱を同時に供給する、このような新しい発電システムを何というか、書きなさい。

問1	(1)	
	(2)	
	(3)	
問2	(1)	
	(2)	

問 1	(1)	ア
	(2)	化学
	(3)	ポリエチレン袋の中の酸素がなくなったから。
問 2	(1)	燃料のもつエネルギーを熱エネルギーとしても利用することができる。
	(2)	コージェネレーションシステム

選択問題 A

問 1 (1) 鉄Fe，銅Cu，カルシウムCa，マグネシウムMgの中で，磁石につく性質があるのは鉄Feである。

(2) 物質のもつエネルギーを，化学エネルギーという。わたしたちは，物質のもつ化学エネルギーを熱エネルギーや電気エネルギーなどに変化させて利用している。

(3) 鉄が空気中の酸素と反応し，酸化鉄となるときに熱エネルギーが発生する。

問 2 (2) 電力と熱を同時に供給する新しい発電システムを，コージェネレーションシステム（またはコージェネレーション）という。

【過去問 17】

炭素棒を電極とするH字管を用いて次の**実験 1**、**2**を行った。各問いに答えよ。

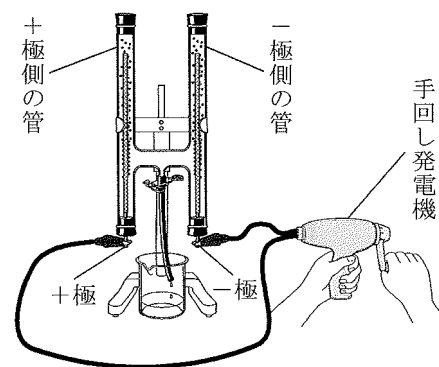
(奈良県 2009 年度)

実験 1 図 1 のように、うすい水酸化ナトリウム水溶液をH字管に入れ、H字管の電極に手回し発電機をつないだ。その後、同じ方向へ一定の速さで手回し発電機のハンドルを回すと、+極側の管と-極側の管に気体が発生した。

表は、その結果をまとめたものである。

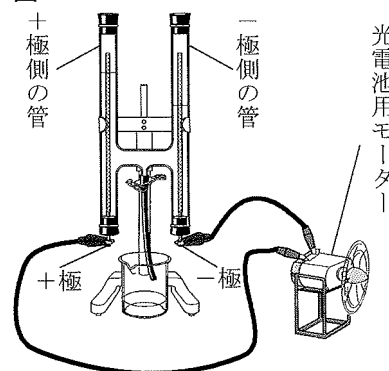
手回し発電機のハンドルを回した回数(回)	200	400	600
+極側の管にたまった気体の体積 (cm ³)	0.4	0.8	1.2
-極側の管にたまった気体の体積 (cm ³)	0.8	1.6	2.4

図 1



実験 2 気体がたまった状態で手回し発電機をはずし、図 2 のように、光電池用モーターをつないだところ、しばらくの間、光電池用モーターが回転した。

図 2



問 1 実験 1 で、+極側の管にたまった気体の体積と、-極側の管にたまった気体の体積の比を、最も簡単な整数の比で書け。

問 2 実験 1 で、+極側の管にたまった気体は何か。その名称を書け。また、その気体であることを確かめるには、どのようにすればよいか。その方法を簡潔に書け。

問 3 実験 1 では、水から 2 種類の気体ができる化学変化が起きた。このように、1 種類の物質から 2 種類以上の物質ができる化学変化を何というか。その用語を書け。

問 4 実験 2 では、2 種類の物質から水ができる化学変化が起きた。この化学変化を化学反応式で書け。

問 5 実験 1 と実験 2 で起きたエネルギーの移り変わりを、次のア～エのうちからそれぞれ 1 つずつ選び、その記号を書け。

- ア 運動エネルギー → 電気エネルギー → 化学エネルギー
 イ 運動エネルギー → 化学エネルギー → 電気エネルギー
 ウ 電気エネルギー → 化学エネルギー → 運動エネルギー
 エ 化学エネルギー → 電気エネルギー → 運動エネルギー

問 1	＋極側　：　－極側　＝　　　　　　　　　：			
問 2	名称			
	方法			
問 3				
問 4				
問 5	実験 1		実験 2	

問 1	＋極側 ： －極側 ＝ 1 ： 2			
問 2	名称	酸素		
	方法	例 火のついた線香を入れる。		
問 3	分解			
問 4	$2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$			
問 5	実験 1	ア	実験 2	エ

問 1 表より, +極側の管にたまった気体の体積 : -極側の管にたまった気体の体積 = $0.4[\text{cm}^3] : 0.8[\text{cm}^3] = 1 : 2$

問 2 うすい水酸化ナトリウム水溶液に電圧を加えると, 水が電気分解され, +極側には酸素, -極側には水素が発生する。酸素は, 火のついた線香を入れて, 線香がはげしく燃えるかどうかで確かめることができる。

問 3 1種類の物質から2種類以上の物質ができる化学変化を分解という。

問 4 水素と酸素は分子の形で存在しているので, 化学式はそれぞれ H_2 , O_2 であり, 水素 H_2 と酸素 O_2 から水 H_2O ができる。化学反応式の左辺と右辺で, 原子の数と種類を合わせる。

問 5 実験 1 では, 手回し発電機を手で回したときの運動エネルギーが, 手回し発電機によって電気エネルギーに変化し, この電気エネルギーが水を分解して水素と酸素の化学エネルギーとなった。

【過去問 18】

私たちの身近にある携帯用かいろ（化学かいろ）には、鉄粉、活性炭などが入っているものがあり、これらは化学変化を利用して熱（熱エネルギー）を得ている。いろいろな化学変化による温度の変化を調べるために、次の実験1～実験3を行った。実験で用いる薬品や実験器具のはじめの温度は、すべて室温と同じであるとする。問1～問4に答えなさい。

（岡山県 2009 年度）

〈実験1〉 図1のように、うすい水酸化ナトリウム水溶液 20 cm³に、うすい塩酸 20 cm³を加えた。混合後の水溶液の温度を温度計ではかった。

〈実験2〉 図2のように、ビーカーに塩化アンモニウム 1.0 g と水酸化バリウム 3.0 g を入れ、水で湿らせたろ紙をかぶせた。塩化アンモニウムと水酸化バリウムをガラス棒でかき混ぜながら混合物の温度を温度計ではかった。

〈実験3〉 図3のように、ペットボトルに鉄粉 6.0 g と活性炭 2.0 g を入れ、うすい食塩水を少量加えた後、すばやくペットボトルのふたをして密閉した。ペットボトルをよく振って混ぜたところ、しばらくしてペットボトルの底が温かくなった。

図 1



図 2

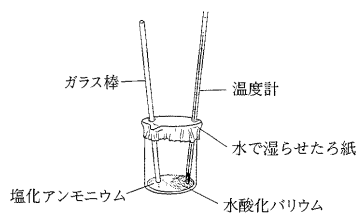
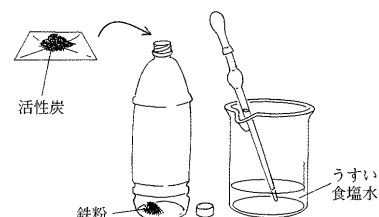
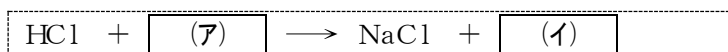


図 3



問1 実験1で起こる化学変化を表した次の化学反応式の、(ア)、(イ)に当てはまる化学式を書きなさい。



問2 実験2で、ろ紙を水で湿らせておくと、発生する気体のにおいが少なくなる。この理由を、発生する気体の性質をもとに書きなさい。

問3 実験3の後、ふたをしたまま静かに置いておいたところ、ペットボトルがへこんだ。ペットボトルがへこんだ理由を、「酸化」、「大気圧」の二つの語を使って書きなさい。

問4 実験1～実験3からわかることを述べた次の文章の (X), (Y) に当てはまることばの組み合わせとして適当なのは, (1)～(4)のうちのどれですか。また, (Z) に当てはまる適当なことばを書きなさい。

	(X)	(Y)
(1)	実験1と実験2	実験3
(2)	実験1と実験3	実験2
(3)	実験2と実験3	実験1
(4)	実験3	実験1と実験2

(X) では, 熱を周囲へ出す化学変化が起こり温度が上がった。(Y) では,
(Z) が起こり温度が下がった。

問1	(ア)	
	(イ)	
問2		
問3		
問4	(X)と(Y)	
	(Z)	

問1	(ア)	NaOH
	(イ)	H ₂ O
問2		発生する気体が水に溶けるから。
問3		鉄が酸化されて酸素が減ったために, ペットボトルの中の圧力が大気圧よりも小さくなったから。
問4	(X)と(Y)	2
	(Z)	熱を周囲から奪う化学変化

問1 うすい水酸化ナトリウム水溶液NaOHにうすい塩酸HClを加えると, 中和反応により, 塩化ナトリウムNaClと水H₂Oができる。

問2 塩化アンモニウムと水酸化バリウムを反応させると, アンモニアが発生する。アンモニアには, 水に非常によく溶ける性質がある。

問3 鉄の酸化により, ペットボトル内の酸素が減少したため, ペットボトル内の気圧が下がった。

問4 実験1と実験3では化学変化により熱が発生するが, 実験2では熱を周囲から奪って温度が下がる化学変化が起こる。このように, 熱が発生する化学変化を発熱反応, 熱を吸収する化学変化を吸熱反応という。いっぽんに, 加熱による分解は吸熱反応であることが多い。

【過去問 19】

次の文章を読んで、あとの問1～問5に答えなさい。

(広島県 2009 年度)

ある学級の理科の授業で、Ⅰの表をもとに、正午の気温の変化と太陽の南中高度の変化を表すグラフを作成しました。

Ⅰ

	正午の気温 [°C]	太陽の南中高度 [度]		正午の気温 [°C]	太陽の南中高度 [度]
11 月	16.1	35.1	5 月	19.9	74.7
12 月	11.8	31.9	6 月	25.8	78.8
1 月	9.2	34.8	7 月	29.6	75.8
2 月	4.4	44.7	8 月	29.8	68.1
3 月	10.6	53.6	9 月	28.3	55.6
4 月	19.0	66.5	10 月	21.3	44.9

Ⅱは、その理科の授業における、先生と生徒の会話の一部です。

Ⅱ

先生：皆さんは、去年の11月から毎月1回、それぞれの月の20日前後に、正午の気温と太陽の南中高度を測定してきましたね。この測定は、去年の10月に行った気象観測がきっかけで始めたのでしたね。

生徒：はい、そのときの気象観測では1日の気温や湿度などの変化を調べました。さらに、1年間ではどれくらい気温が上がったり下がったりするのか調べてみることにしました。

生徒：そのとき、①夏は気温が高く冬は気温が低いのはなぜですかと先生に質問しました。

先生：そうでしたね。そのとき、気温を測定するとともに、気温の変化と関係が深い太陽の南中高度も測定することにしましたね。今回は、さらに昼間の長さもあわせて考えてみようと思い、日の出と日の入りの時刻を資料にまとめました。正午の気温、太陽の南中高度、昼間の長さについて気づいたことを発表してください。

生徒：正午の気温は、8月と2月では25.4℃も違ってきます。

先生：そうですね。

生徒：夏至の日は冬至の日に比べて、昼間の長さが4時間40分も長いです。

資料

	日の出	日の入り
春分の日	6 時 3 分	18 時 11 分
夏至の日	4 時 46 分	19 時 16 分
秋分の日	5 時 48 分	17 時 55 分
冬至の日	7 時 3 分	16 時 53 分

生徒：そして、夏至のころの太陽の南中高度は78.8度で最も高いです。太陽の南中高度が高くなるにつれて、昼間が長くなるのだと思います。

先生：そうですね。ほかにありませんか。

生徒：太陽の南中高度は6月、正午の気温は8月と、どちらも夏に最も高くなっています。

先生：そうですね。今皆さんが発表した気づきから、夏は、太陽の南中高度が高く昼間も長いので、
②太陽から受けるエネルギーの量が多く、気温が高くなることが考えられますね。それでは、
③太陽の南中高度や昼間の長さが変化するのはなぜでしょうか。まず、南中高度についてはどうですか。

生徒：はっきりとは分かりませんが、④地球が公転していることと関係がありますか。

先生：はい、いいところに気づきましたね。それでは今から、地球儀を用いたモデル実験を行ってみましょう。

問1 Iの表をもとに、正午の気温の変化を表すグラフを解答欄にかき加えなさい。

問2 下線部①に関して、まわりの温度の変化に伴って体温が変化する動物を変温動物といいます。次のア～オの中で、変温動物に仲間分けされるものはどれですか。その記号をすべて書きなさい。

ア 魚類 イ 鳥類 ウ は虫類 エ ほ乳類 オ 両生類

問3 下線部②に関して、次の文は、太陽の光エネルギーの変換について述べたものです。文中の①・②にあてはまる語をそれぞれ書きなさい。

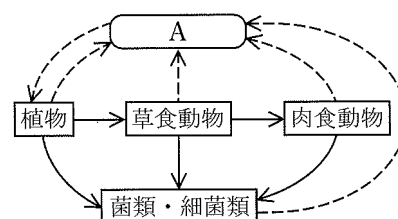
太陽の光エネルギーは、光電池によって①エネルギーに、葉緑体をもつ植物によって②エネルギーに、それぞれ変換される。

問4 下線部③に関して、次の文は、太陽の南中高度が変化する理由について述べたものです。文中の①にあてはまる語句を書きなさい。

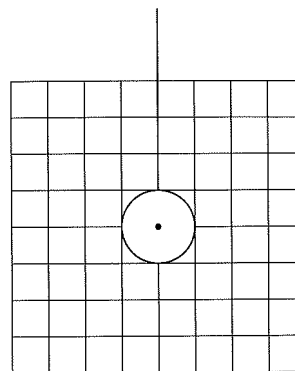
太陽の南中高度が変化するの、地球が①公転しているため。

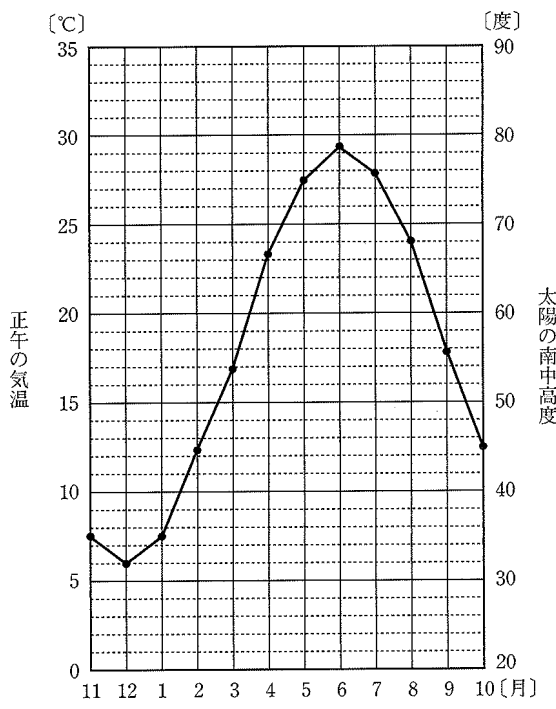
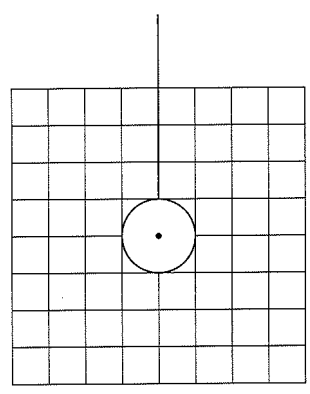
問5 下線部④に関して、次の(1)・(2)に答えなさい。

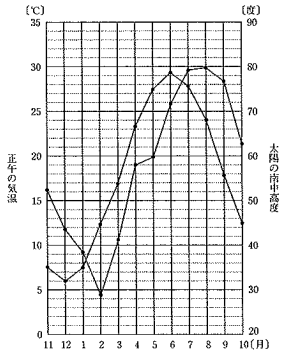
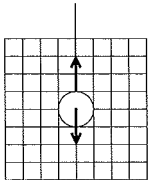
(1) 地球上では様々な物質が自然界を循環しています。右の図は、自然界におけるある物質の循環についてまとめたものの一部です。図中のAにはこの物質を含む気体が入ります。その気体は何ですか。その化学式を書きなさい。ただし、図中の→は有機物の流れを、---→はAの流れを、それぞれ表しているものとします。



- (2) 地球上の物体には重力が働いています。右の図は、糸につるした質量 200 g の物体を模式的に示し、その後ろに方眼紙を示したものです。この物体に働く重力を表す矢印と、それとつり合う力を表す矢印をかきなさい。ただし、質量 100 g の物体に働く重力の大きさを 1 N とし、重力が働く点は図中の・印とします。また、方眼紙の 1 目盛りの長さは 1 N の力の大きさを表すものとします。



問 1	 正午の気温 太陽の南中高度 〔°C〕 〔度〕 11 12 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10〔月〕	
問 2		
問 3	①	
	②	
問 4		
問 5	(1)	
	(2)	

問 1		
問 2	ア, ウ, オ	
問 3	①	電気
	②	化学
問 4	地軸を傾けたまま	
問 5	(1)	CO_2
	(2)	

問 1 正午の気温を表すグラフと、南中高度の変化を表すグラフのかたちは似ている。

問 2 セキツイ動物の中で、変温動物に仲間分けされるものは魚類、両生類、は虫類である。

問 3 太陽の光エネルギーは、光電池によって電気エネルギーに変換され、植物によって化学エネルギーに変換される。植物は、太陽の光エネルギーを利用して、葉緑体で光合成を行って化学エネルギーに変換してデンプンなどの物質にたくわえている。

問 4 地軸が傾いていることで、季節によって太陽の光が当たる角度が変化することにより、南中高度が変化する。

問 5 (1) 炭素は二酸化炭素や有機物として、自然界を循環している。

(2) 地球上にある質量 200 g の物体には、2 N の重力がはたらいている。これとつり合う力は糸が物体を引く力であり、その大きさは重力と同じ 2 N である。

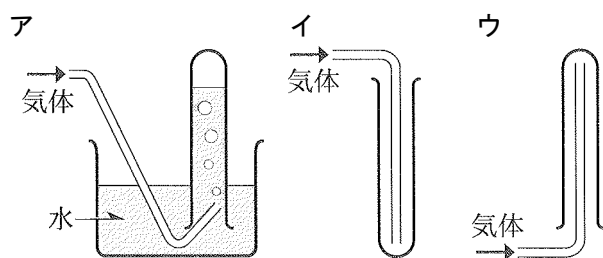
【過去問 20】

次の問1，問2の問いに答えなさい。

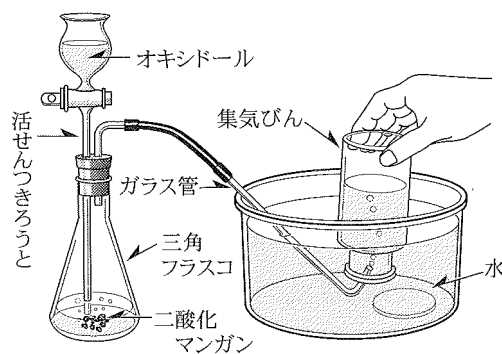
(香川県 2009 年度)

問1 アンモニア，酸素，水素の3種類の気体に関して，次の(1)～(3)の問いに答えよ。

- (1) 下のア～ウの図は，発生させた気体の集め方を示したものである。塩化アンモニウムと水酸化カルシウムの混合物を熱すると，アンモニアが発生する。アンモニアの集め方として，最も適しているのは，ア～ウのうちのどれか。一つ選んで，その記号とその集め方の名称を書け。また，その集め方をするのは，アンモニアがどのような性質をもつからか。その性質を2つ書け。



- (2) 右の図のように，二酸化マンガンをオキシドールを加えると，酸素が発生する。このとき，ガラス管から出はじめた気体をすぐに集めずに，しばらくしてから気体を集気びんに集めるようにする。それはなぜか。その理由を書け。



- (3) 次の㉖～㉙の実験をおこなうと，気体が発生する。これについて，あとのa，bの問いに答えよ。

- ㉖ 炭酸水素ナトリウムを熱する ㉙ 亜鉛にうすい塩酸を加える
㉗ 酸化銀を熱する ㉘ 水を電気分解する

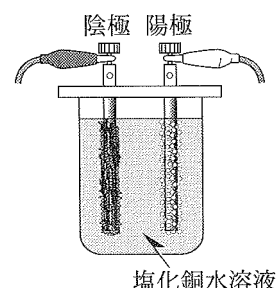
a 上の㉖～㉙のうち，水素が発生する実験を2つ選んで，その記号を書け。

b 上の㉖～㉙のうち，酸素が発生する実験を2つ選んで，その記号を書け。

問2 銅の化学変化について調べるために、次の実験Ⅰ、Ⅱをした。これに関して、あとの(1)～(5)の問いに答えよ。

実験Ⅰ 右の図Ⅰのように、塩化銅水溶液に電流を流すと、陽極側では気体が発生し、陰極には赤色の物質が付着した。

図Ⅰ



- (1) 次の文は、塩化銅について述べようとしたものである。文中のX、Yの□内にあてはまる言葉の組み合わせとして最も適当なものを、次の表のA～Eから一つ選んで、その記号を書け。

塩化銅は□X□であり、塩化銅水溶液の色は□Y□である。

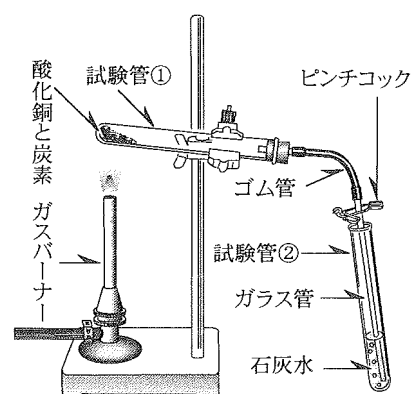
表

	X	Y
A	単体	青色
I	単体	赤色
ウ	化合物	青色
E	化合物	赤色

- (2) 陽極側で発生した気体は、刺激臭がした。この気体は何か。その名称を書け。

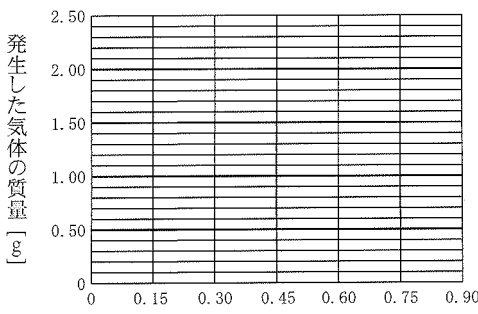
実験Ⅱ 右の図Ⅱのように、酸化銅と乾燥した炭素粉末をよく混ぜ合わせた混合物を、試験管①に入れて熱すると、気体が発生して試験管②の石灰水が白くにごった。十分に熱して気体が発生しなくなったら、ガラス管を試験管②から抜き、ガスバーナーの火を消した。ゴム管をピンチコックでとめて冷ましてから、試験管①の中に残った固体の質量をはかった。この方法で、酸化銅 8.00 g に対して、混ぜ合わせる炭素粉末を 0.15 g, 0.30 g, 0.45 g, 0.60 g, 0.75 g, 0.90 g にして、それぞれ実験した。下の表は、その結果をまとめたものである。炭素粉末を 0.60 g 混ぜ合わせて反応させたときは、酸化銅と炭素粉末がすべて反応し、赤色の銅のみが残った。

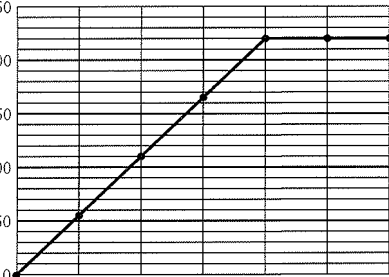
図Ⅱ



酸化銅の質量 [g]	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
混ぜ合わせた炭素粉末の質量 [g]	0.15	0.30	0.45	0.60	0.75	0.90
試験管①の中に残った固体の質量 [g]	7.60	7.20	6.80	6.40	6.55	6.70

- (3) 実験Ⅱにおける、混ぜ合わせた炭素粉末の質量と、発生した気体の質量との関係を、グラフに表せ。
- (4) 実験Ⅱで用いた酸化銅は、銅の原子と酸素の原子が 1 : 1 の割合で結びついたものである。この酸化銅と炭素粉末をよく混ぜ合わせて熱し、二酸化炭素が発生して銅が生じるときの化学変化を、化学反応式で表せ。
- (5) 実験Ⅱにおいて、炭素粉末を 0.45 g 混ぜ合わせて反応させたとき、反応後の試験管①の中には、銅が何 g 生じていると考えられるか。

問 1	(1)	記号		名称	
		性質			
	(2)	はじめのうちは, _____ _____			
	(3)	a	○ と ○		
b		○ と ○			
問 2	(1)				
	(2)				
	(3)	 混ぜ合わせた炭素粉末の質量 [g]			
	(4)				
	(5)	g			

問 1		記号	ウ	名称	上方置換
	(1)	性質	例 水にとけやすい。 空気より密度が小さい。		
	(2)	例 はじめのうちは 三角フラスコの中にあった空気が出てくるから。			
	(3)	a	㊦ と ㊧		
		b	㊨ と ㊧		
問 2	(1)	ウ			
	(2)	塩素			
	(3)	発生した気体の質量 [g]  混ぜ合わせた炭素粉末の質量 [g]			
	(4)	$2\text{CuO} + \text{C} \longrightarrow 2\text{Cu} + \text{CO}_2$			
	(5)	4.80 g			

問2 (3) 発生した気体は、質量保存の法則により、(酸化銅の質量) + (炭素粉末の質量) - (残った固体の質量) で求めることができる。

(5) 酸化銅 8.00 g に炭素粉末 0.60 g を混ぜ合わせて反応させたときに過不足なく反応したので、酸化銅 8.00 g に含まれている酸素は、 $8.00 - 6.40 = 1.60$ [g] である。したがって、酸化銅は銅：酸素 = $6.40 : 1.60 = 4 : 1$ の割合で結びついていたことがわかる。また、酸素 1.60 g と炭素 0.60 g が過不足なく反応するのだから、酸素：炭素 = $1.60 : 0.60 = 8 : 3$ の割合で反応することがわかる。したがって、炭素粉末 0.45 g と過不足なく反応する酸素の質量を x [g] とすると、 $8 : 3 = x : 0.45$ [g] より、 $x = 1.20$ [g] である。このとき、酸化銅の中に残っている酸素は、 $1.60 - 1.20 = 0.40$ [g] となり、0.40 g の酸素と結びついている銅は、銅：酸素 = $4 : 1$ より 1.60 g とわかるので、これらを試験管①に残った固体の質量から引いて純粋な銅の質量を求めると、 $6.80 - 0.40 - 1.60 = 4.80$ [g] となる。

【過去問 21】

次のⅠ，Ⅱの問いに答えなさい。

(長崎県 2009 年度)

Ⅰ 銅に関する次の実験 1，2 を行った。

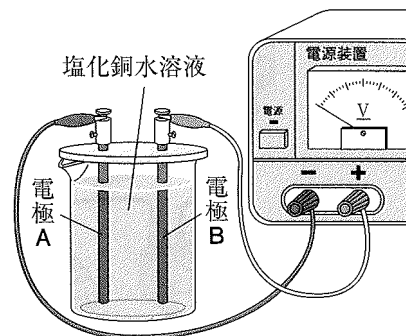
【実験 1】 図 1 のように接続した電気分解装置を使い、塩化銅水溶液を電気分解したところ、2 つの電極 A と B のうち、一方の電極には銅が付着し、もう一方の電極からは塩素が発生した。

問 1 実験 1 の電極の説明として正しいものは、次のどれか。

図 1

- ア 電極 A は + (陽) 極であり、塩素が発生する。
- イ 電極 A は - (陰) 極であり、銅が付着する。
- ウ 電極 B は + (陽) 極であり、銅が付着する。
- エ 電極 B は - (陰) 極であり、塩素が発生する。

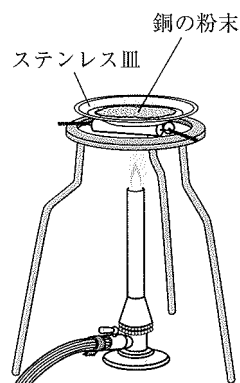
問 2 この電気分解によって 0.20 g の銅が得られた。このとき電気分解された塩化銅は何 g か。ただし、塩化銅には銅と塩素が 10 : 11 の質量の比で含まれている。



【実験 2】 図 2 のように、銅の粉末をステンレス皿にのせてガスバーナーで加熱したところ、黒色の酸化銅に変化した。

図 2

問 3 銅を加熱して黒色の酸化銅ができる変化を化学反応式で書け。



Ⅱ 環境問題に興味をもった次郎君は、雨水や川の水についてインターネットで調べてみたところ、次のようなことがわかった。

①雨水はもともと弱い酸性を示している。しかし、近年、さらに強い酸性を示す雨水（酸性雨）が環境に深刻な影響を与えている。また、火山近くから流れ出る川の水にも強い酸性を示すものがある。この水は、そのままでは水資源として使えないため、②石灰石（炭酸カルシウム）の粉末を混ぜた水を加えるなどの処理をしたうえで利用している。

問 4 下線部①は、雨水に空気中のある物質が溶けているからである。現在、この物質は地球温暖化の原因物質の 1 つとして知られている。また、この物質は炭酸水素ナトリウムを加熱したときにも発生する。この物質の化学式を書け。

問 5 下線部②について、石灰石（炭酸カルシウム）のはたらきを簡単に説明せよ。

問 1	
問 2	g
問 3	
問 4	
問 5	

問 1	イ
問 2	0.42 g
問 3	$2\text{Cu} + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{CuO}$
問 4	CO_2
問 5	酸性の水を中和するはたらき。

問 2 質量比が銅：塩素＝10：11 であるので，銅が 0.20 g のとき塩素は 0.22 g 含まれている。したがって，電気分解された塩化銅は， $0.20 + 0.22 = 0.42$ [g] である。

問 5 石灰石(炭酸カルシウム)は，水に溶かすとアルカリ性を示すので，酸性の雨水に加えると中和反応が起こる。