

【過去問 1】

次の実験について、問いに答えなさい。

(北海道 2011 年度)

水溶液の性質を調べるため、次の実験を行った。

実験 1 図 1 のように、2 つのビーカー A、B を用意し、それぞれに蒸留水 (精製水) 40 cm^3 を入れ、A には少量の水酸化バリウムを、B には少量の砂糖を加え、それぞれすべてとくして水溶液をつくった。

[1] 図 2 の装置を用いて、A の水溶液に電極の先を入れ、電流が流れるかどうか調べたところ、電流計の針が振れた。このことから、水酸化バリウムは、水にとくしたとき、その水溶液に電流が流れる物質であることがわかった。

[2] 次に、[1] で用いた図 2 の装置の電極の先を 後、B の水溶液について、[1] と同じように調べたところ、電流計の針は振れなかった。

実験 2 実験 1 でつくったビーカー A の水溶液に、BTB 溶液を 3 滴加えたところ、水溶液は青色になった。次に、この水溶液に、うすい硫酸をこまごめピペットを使い少量ずつガラス棒でかき混ぜながら加えていったところ、加えた量の合計が 20 cm^3 になったとき、水溶液は緑色になった。この水溶液に、うすい硫酸をさらに加えたところ、水溶液は黄色になった。なお、この実験では、白色の沈殿ができた。

図 1

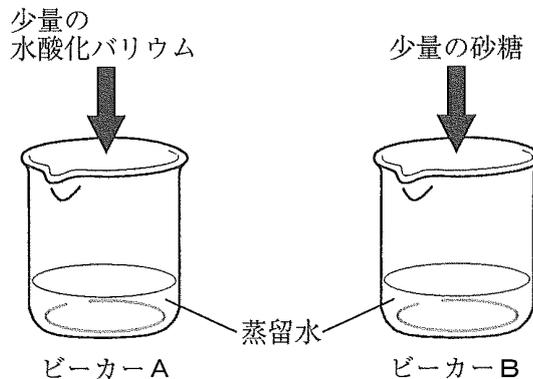
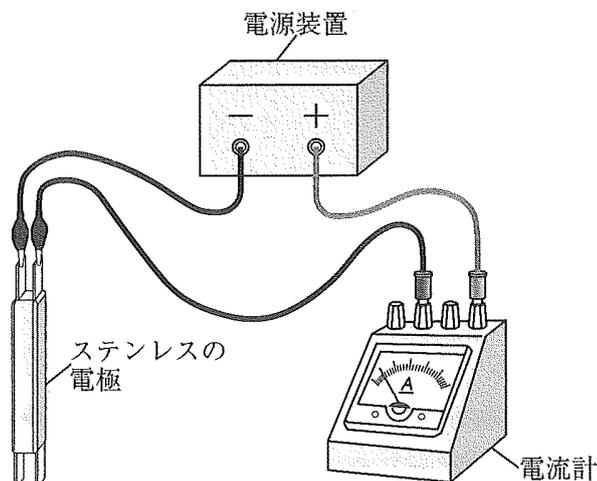


図 2



問1 実験1で、ビーカーBの水溶液を調べる前にしなければならないことについて、何を用いて、どのようなことをするか、文中の に当てはまるように書きなさい。

問2 実験1について、次の(1), (2)に答えなさい。

(1) 次の文の (a) , (b) に当てはまる語句を書きなさい。また, (c) に当てはまるものを, ア～ウから選びなさい。

[1]から、水酸化バリウムは水にとけて (a) し、陽イオンと陰イオンとに分かれていることがわかる。また、[2]から、砂糖水には電流が流れないことがわかる。砂糖のように、水にとかしても、その水溶液に電流が流れない物質を (b) という。 (b) には砂糖のほかに (c) などがある。

ア エタノール イ 塩化水素 ウ 水酸化ナトリウム

(2) ビーカーAの水溶液中にある陽イオンは、バリウムイオン Ba^{2+} である。このイオンの説明として正しいものを, ア～エから選びなさい。

ア バリウム原子が電子を2個受け取り, +の電気を帯びたものである。

イ バリウム原子が電子を2個失い, +の電気を帯びたものである。

ウ バリウム原子が陽子を2個受け取り, +の電気を帯びたものである。

エ バリウム原子が陽子を2個失い, +の電気を帯びたものである。

問3 実験2について、次の文の { } (1), (2)に当てはまるものを, ア, イからそれぞれ選びなさい。また, (3) に当てはまる物質名を書きなさい。

この実験で、中和が起こり始めたのは、ビーカーAの水溶液にうすい硫酸を(1) {ア 最初に加えた
イ 加えた量の合計が20 cm³になった} ときである。また、下線部のようになったのは、水に(2) {ア とけやすい イ とけにくい} 塩である (3) ができたからである。

問1		
問2	(1)	(a)
		(b)
		(c)
(2)		
問3	(1)	
	(2)	
	(3)	

問 1	蒸留水を用いてよく洗った	
問 2	(1)	(a) 電離
		(b) 非電解質
		(c) ア
	(2) イ	
問 3	(1) ア	
	(2) イ	
	(3) 硫酸バリウム	

問 2 (2) Ba原子は本来+の電気も-の電気も帯びていないが、電子を2つ失うと Ba^{2+} となる。この2+は、電子を2つ失ったため、+の電気を帯びているという意味である。

問 3 酸とアルカリを混合すると、中和が起こる。水酸化バリウム水溶液と硫酸を混合すると、水にとけにくい硫酸バリウムという塩ができる。

【過去問 2】

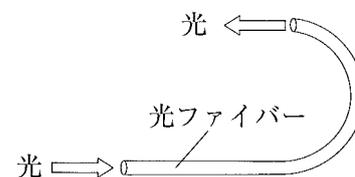
次の問1～問6に答えなさい。

(青森県 2011 年度)

問1 図のように、容器の中のブザーを鳴らした状態で、容器の中の空気を少しずつ抜くと、聞こえるブザーの音の大きさはどのようになるか、書きなさい。



問2 図のように、光ファイバーの端から入射した光が、もう一方の端から出てきた。このとき、光は、光ファイバーの中をどのように進んだか。次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。



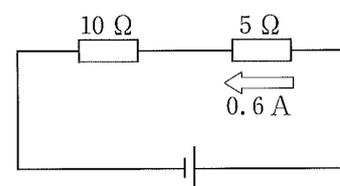
- 1 全反射をくり返して進んだ。
- 2 全反射と屈折をしながら進んだ。
- 3 屈折をくり返して進んだ。
- 4 全反射も屈折もせずに進んだ。

問3 地球の磁界について述べた次の文の ① , ② に入る語の組み合わせとして適切なものはどれか。次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

現在地球上では、地球の北極付近が ① になっているため、方位磁針の ② が北を指す。

- 1 ①N極 ②N極 2 ①N極 ②S極 3 ①S極 ②N極 4 ①S極 ②S極

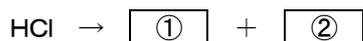
問4 図は、5Ωと10Ωの抵抗を直列に接続した回路を表したものであり、5Ωの抵抗を流れる電流の大きさは0.6Aであった。このとき、電源の電圧の大きさは何Vか、求めなさい。



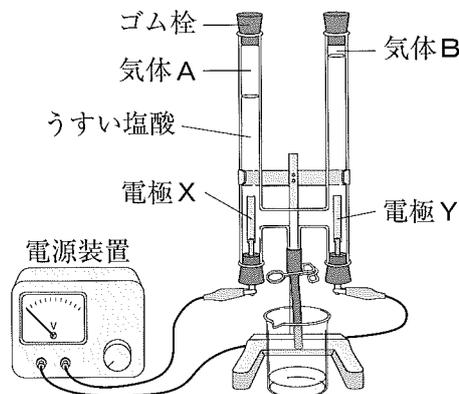
問5 図のような装置を用いて、うすい塩酸（塩化水素の水溶液）を電気分解した。次のア、イに答えなさい。

ア 次の式は、塩化水素の電離を表したものである。

① , ② に入るイオンの記号（イオン式）を書きなさい。

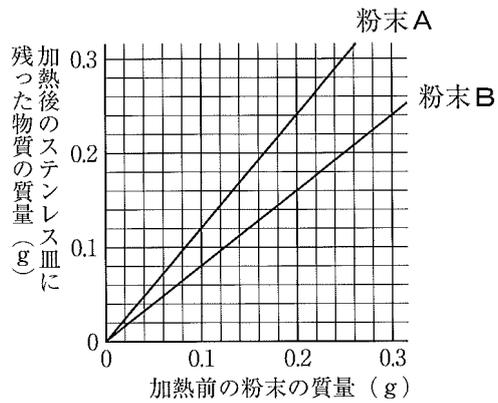
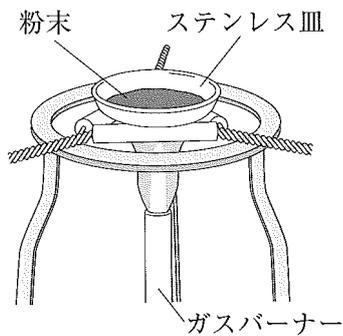


イ 気体A、Bと電極X、Yについて述べた文として、適切なものはどれか。次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。



- 1 気体Aは塩素, 気体Bは水素であり, 電極Xは+極, 電極Yは-極である。
- 2 気体Aは塩素, 気体Bは水素であり, 電極Xは-極, 電極Yは+極である。
- 3 気体Aは水素, 気体Bは塩素であり, 電極Xは+極, 電極Yは-極である。
- 4 気体Aは水素, 気体Bは塩素であり, 電極Xは-極, 電極Yは+極である。

問6 図のような装置を用いて, 粉末A, Bそれぞれを加熱し, 完全に反応させた。グラフは, 加熱前の粉末の質量と, 加熱後のステンレス皿に残った物質の質量との関係をそれぞれ示したものである。次のア, イに答えなさい。



ア 粉末Aを加熱したときにおきた化学変化は何か。次の1~4の中から一つ選び, その番号を書きなさい。

- 1 分解 2 分裂 3 酸化 4 還元

イ 粉末Bを加熱し完全に反応させたところ, ステンレス皿に残った物質の質量は0.76 gであった。加熱前の粉末Bの質量は何gか, 求めなさい。

問1		
問2		
問3		
問4	V	
問5	ア	①
		②
	イ	
問6	ア	
	イ	g

問1	しだいに小さくなる。	
問2	1	
問3	3	
問4	9 V	
問5	ア	① H^+
		② Cl^-
	イ	4
問6	ア	3
	イ	0.95 g

問1 空気が音を伝えているので、空気を抜いてしまうと、音が聞こえなくなる。

問4 抵抗が直列につながれているため、回路の全抵抗は、 $10 + 5 = 15 [Ω]$ である。直列回路では、回路に流れる電流の大きさが一定であるため、 $15 [Ω] \times 0.6 [A] = 9 [V]$

問5 ア 塩化水素→水素イオン(陽イオン)+塩化物イオン(陰イオン)

問6 ア 加熱前の質量よりも、加熱後の質量が増加している。これは、粉末が空気中の酸素と化合したと考えられる。化合の中でも特に酸素と化合する場合を、酸化という。

イ 0.2 g の B を完全に反応させると 0.16 g になることから、加熱後に 0.76 g を得るために必要な粉末の質量を $x [g]$ とすると、 $0.2 : 0.16 = x : 0.76$ $x = 0.95 [g]$

【過去問 3】

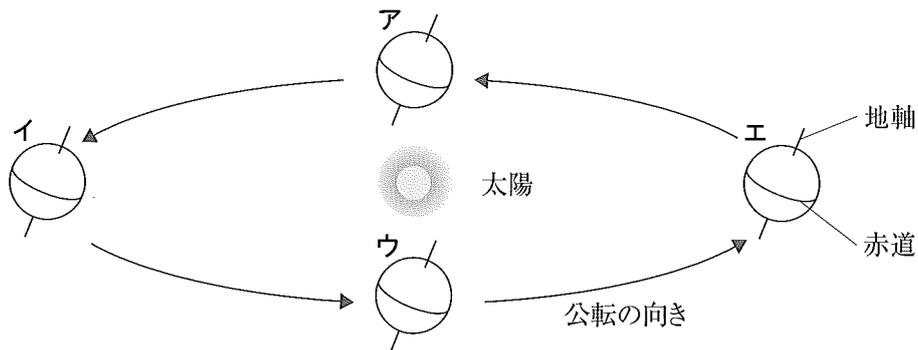
次の問1～問8に答えなさい。

(岩手県 2011 年度)

問1 岩石が、気温の変化や風雨などはたらきによって、もろくなる現象を何といいますか。次のア～エのうちから、最も適当なものを一つ選び、その記号を書きなさい。

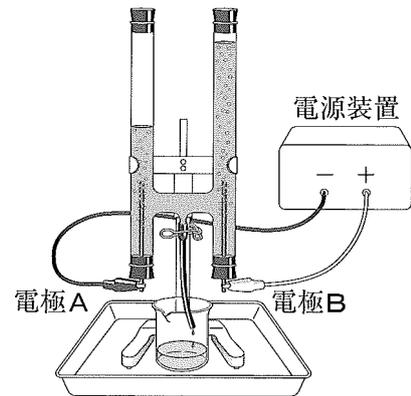
- ア 噴火 イ 風化 ウ 隆起^{りゅうき} エ 侵食^{しんしょく}

問2 次の図は、太陽のまわりを公転している地球のようすを模式的に表したものです。図のア～エのうち、日本で春分となる地球の位置はどれですか。最も適当なものを一つ選び、その記号を書きなさい。



問3 右の図は、うすい塩酸を電気分解しているようすを表したものです。次のア～エのうち、電極から発生する気体の性質として正しいものはどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。

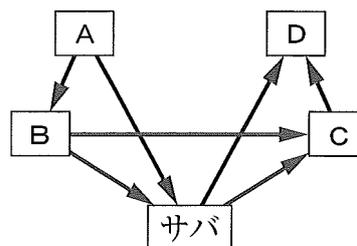
- ア 電極Aから発生する気体は、黄緑色である。
 イ 電極Aから発生する気体は、空気よりも重い。
 ウ 電極Bから発生する気体は、刺激臭^{しげきしゅう}がある。
 エ 電極Bから発生する気体は、水に溶けにくい。



問4 次のア～エのうち、ナトリウムイオンの説明として正しいものはどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。

- ア ナトリウム原子が、電子を失ってできる陽イオンである。
 イ ナトリウム原子が、電子を失ってできる陰イオンである。
 ウ ナトリウム原子が、電子を受けとってできる陽イオンである。
 エ ナトリウム原子が、電子を受けとってできる陰イオンである。

問5 右の図は、海中に生息する「サバ」、「サメ」、「イワシ」、「カツオ」、「小さな動植物」の食物連鎖を模式的に表したものです。図のA～Dには、サバ以外のいずれかの生物があてはまり、矢印は、食べられるものから食べるものに向かってついています。次のア～エのうち、Cにあてはまる生物はどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。



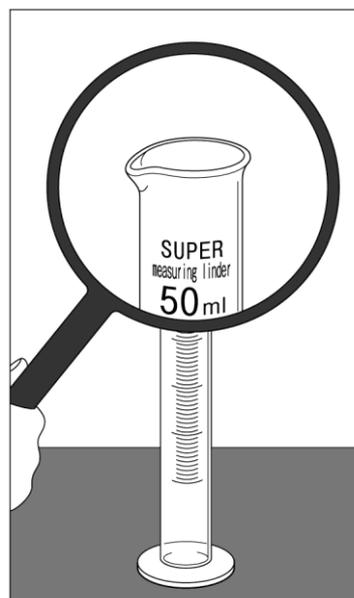
- ア サメ イ イワシ ウ カツオ エ 小さな動植物

問6 遺伝子の組み合わせがAAのまるい種子のエンドウの花粉を使って、aaのしわのある種子のエンドウの花を受粉させると、子はすべてまるい種子になりました。この子どうしを交配して孫の種子をつくると、まるい種子の数としわのある種子の数との比はどのようになりますか。次のア～エのうちから、最も適当なものを一つ選び、その記号を書きなさい。

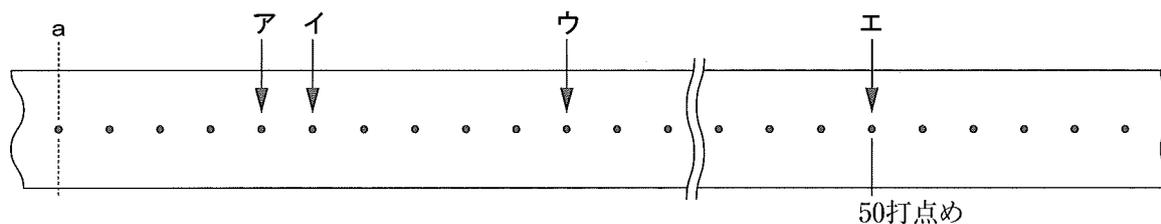
- ア すべてまる
イ まる：しわ=1：1
ウ まる：しわ=1：3
エ まる：しわ=3：1

問7 右の図は、凸レンズを通してメスシリンダーを拡大して見たようすです。このとき、メスシリンダーは焦点の外側と内側のどちらにありますか。また、見える像の種類は何ですか。次のア～エのうちから、正しい組み合わせを一つ選び、その記号を書きなさい。

	メスシリンダーの位置	見える像の種類
ア	焦点の外側	実像
イ	焦点の外側	虚像
ウ	焦点の内側	実像
エ	焦点の内側	虚像



問8 次の図は、1秒間に50回打点する記録タイマーで力学台車の運動を調べたときの記録テープです。この記録テープを0.1秒間ごとに切るとき、aで切ったあと次はどこを切ればよいですか。図のア～エのうちから一つ選び、その記号を書きなさい。



問1	
問2	
問3	
問4	
問5	
問6	
問7	
問8	

問1	イ
問2	ア
問3	ウ
問4	ア
問5	ウ
問6	エ
問7	エ
問8	イ

問1 土地が上昇することを隆起，土地が下降することを沈降という。

問2 太陽の南中高度が最も高いイは夏至，最も低いエは冬至となり，その中間のアは春分，ウは秋分。

問3 うすい塩酸を電気分解すると，陽極からは塩素，陰極からは水素が発生する。

問4 ナトリウム原子(Na)は，電極で電子を放出して陽イオン(Na⁺)になる。

問5 Aは小さな動植物，Bはイワシ，Cはカツオ，Dはサメを表している。

問6 子はAaとなるので，孫にはAA，Aa，Aa，aaという組み合わせの遺伝子が伝わる。

問7 実物より大きな正立の像は虚像で，焦点の内側にある物体を見たときにできる。

問8 1秒間に50回打点するのだから，0.1秒間では5打点する。

【過去問 4】

亜鉛板と銅板をうすい塩酸に入れたときの変化を調べた**実験Ⅰ**と、塩化銅水溶液を電気分解したときの変化を調べた**実験Ⅱ**、**実験Ⅲ**について、あとの問1～問5に答えなさい。

(宮城県 2011 年度)

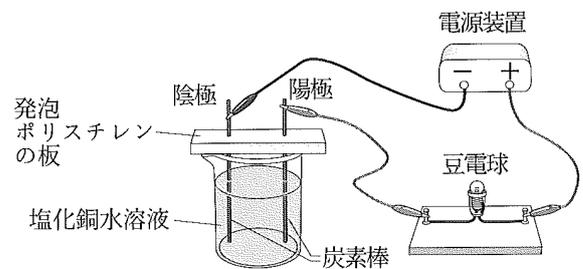
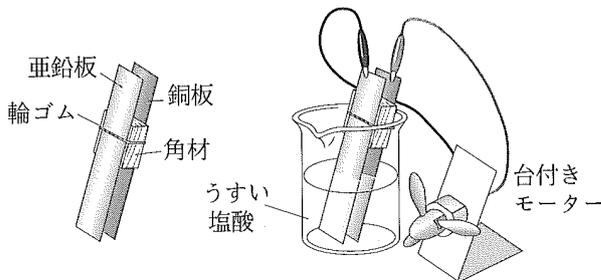
〔**実験Ⅰ**〕 図1のように、亜鉛板と銅板が触れないように、角材をはさみ輪ゴムで止めた。この2枚の金属板を、図2のように、台付きモーターとつないで、うすい塩酸に入れると、aモーターが回り出し、銅板から気体が発生した。

〔**実験Ⅱ**〕 約10%の塩化銅水溶液を、試験びんからビーカーに100 cm³はかりとり、図3のように、発泡ポリスチレンの板を使って立てた炭素棒をビーカーの水溶液に入れ、電源装置と豆電球をつないだ。電源装置の電源を入れると、豆電球が点灯し、陽極の炭素棒付近から、プールの消毒剤のような臭いのする気体が発生した。また、8分間電流を流したあと、電源を切り、炭素棒を取り出すと、陰極の炭素棒の表面には、b赤色の固体が付着していた。

図1

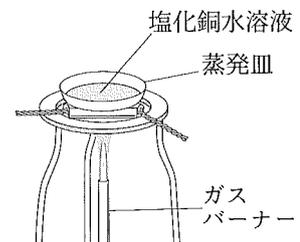
図2

図3



〔**実験Ⅲ**〕 **実験Ⅱ** で用いた、試験びんの約10%の塩化銅水溶液を、蒸発皿に10 cm³はかりとり、図4のように、加熱して十分に乾燥させた。また、**実験Ⅱ** で8分間電流を流したあとのビーカーの塩化銅水溶液を、別の蒸発皿に10 cm³はかりとり、同じように乾燥させた。それぞれの蒸発皿に残った塩化銅の質量をはかり、表1にまとめた。

図4



蒸発皿の塩化銅水溶液	試験びん	電流を流したあとのビーカー
残った塩化銅の質量	1.02 g	0.85 g

問1 **実験Ⅰ**で、下線部aのとき、銅板の表面から発生した気体を、化学式で書きなさい。

問2 **実験Ⅰ**で、亜鉛板と銅板から、台付きモーターをはずすと、銅板の表面では、気体の発生が止まり、亜鉛板の表面では、気体が激しく発生しました。このとき、亜鉛板の表面では、どのような化学変化がおきたのか、述べなさい。

問3 **実験Ⅱ**で、下線部bの赤色の固体が、金属の銅であることを確かめる方法を述べたものとして、最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 電極を、赤色の固体が付着したまま、水酸化ナトリウム水溶液に入れ、気体の発生を観察する。
- イ 電極を、赤色の固体が付着したまま、熱湯に入れ、固体が溶けることを観察する。
- ウ 電極から、赤色の固体をろ紙にとり、食塩水にひたし、すぐにさびることを観察する。
- エ 電極から、赤色の固体をろ紙にとり、薬品さじで軽くこすり、特有の光沢を観察する。

問4 次の文は、塩化銅水溶液に電流を流したときの変化を考察したものです。文の内容が正しくなるように、(①) に物質名を、(②) に適切な語句を入れなさい。

塩化銅は水に溶けて2種類のイオンに電離しているので、陽極では、引きよせられたイオンが気体の(①)となり発生し、陰極では、銅イオンが(②)を受けとり、金属の銅になり炭素棒の表面に付着したと考えることができる。

問5 実験Ⅱで付着した銅は、陰極の質量変化から、0.80 gであることがわかりました。ビーカーの塩化銅水溶液 100 cm³を、すべて電気分解させたとする、何 g の銅が得られることになるか、表1をもとに求めなさい。ただし、電流を流したときの、塩化銅水溶液の体積の変化は考えないものとします。

問1	
問2	
問3	
問4	(1)
	(2)
問5	g

問1	H ₂	
問2	例 亜鉛が塩酸に溶け出し、水素が発生した。	
問3	工	
問4	(1)	塩素
	(2)	電子
問5	4.8 g	

問1 化学電池では、銅板の表面から水素が発生する。

問2 化学電池になっている間は、亜鉛が溶けて亜鉛イオンになったときに生じる電子が銅板まで移動し、銅板から塩酸中の水素イオンが電子を受け取ることで、水素が発生する。また、台つきモーターを外した場合は、塩酸中に亜鉛(金属)が入っていることになり、水素が多く発生する。 $Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$

問4 塩化物イオン2個が余分にもっている電子合計2個を、銅イオンが受け取ることで、銅ができる。

問5 実験Ⅲより、ビーカーの塩化銅水溶液 100 cm³中にふくまれる塩化銅の質量は 10.2 g。また、実験Ⅱのあとの塩化銅水溶液 10 cm³中にふくまれていた未反応の塩化銅が 0.85 g なので、これを実際に使用した 100 cm³の体積に直すと、実験後の塩化銅水溶液 100 cm³中にふくまれていた塩化銅は 8.5 g。また、銅として析出したものは 0.80 g であるために、生じた塩素の質量は、 $10.2 - 8.5 - 0.80 = 0.90$ [g] このことから、この実験で用いた塩化銅

水溶液 100 cm³を完全に分解したときに得られる銅の質量は、 $10.2 \times \frac{0.80}{0.80 + 0.90} = 4.8$ [g]

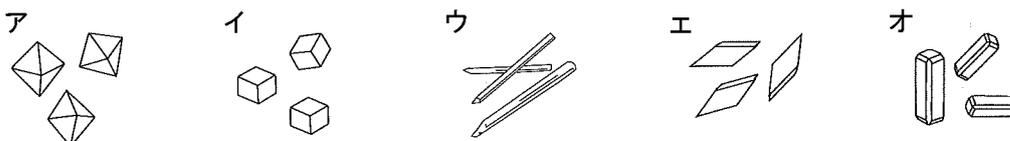
【過去問 5】

水溶液について、次の問1, 問2に答えなさい。

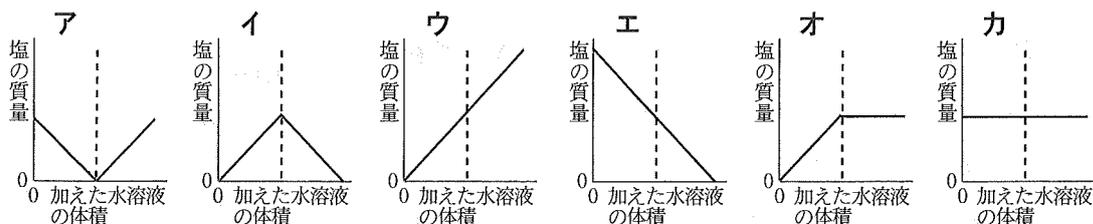
(秋田県 2011 年度)

問1 試験管にうすい硝酸を3cm³とり, BTB溶液を加えると黄色になった。これにうすい水酸化カリウム水溶液を少しずつ加えると水溶液が緑色になり, さらに加えると青色になった。

- ① この実験では塩と物質Xができる。物質Xは何か, 化学式で書きなさい。
- ② 緑色になった水溶液をスライドガラスに1滴とり, ゆっくり乾燥させてから顕微鏡で観察したところ, 結晶が見えた。その形は次のどれか, 1つ選んで記号を書きなさい。



- ③ この実験で, 加えた水酸化カリウム水溶液の体積と, できた塩の質量の関係を表すグラフの形は次のどれか, 最も適切なものを1つ選んで記号を書きなさい。ただし, 点線は水溶液が緑色になったときの体積を示す目盛りである。



問2 表は, 食塩と硝酸カリウムの溶解度を示したものである。

表

水の温度[°C]	0	20	40	60
食塩[g]	35.7	35.8	36.3	37.1
硝酸カリウム[g]	13.3	31.6	64.0	109.2

(「理科年表 平成22年」から作成)

- ① 40°Cの水 100gに, 硝酸カリウムをとかして飽和水溶液をつくった。この飽和水溶液の質量は何gか, 求めなさい。
- ② 水の温度の変化によって物質のとけ方がどうなるか調べる実験を行った。

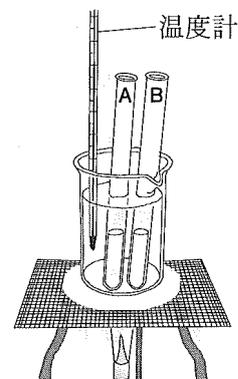
【実験Ⅰ】試験管Aに食塩2.0g, 試験管Bに硝酸カリウム2.0gをとり, それぞれに20°Cの水5.0gを入れてよくふり混ぜた。

【実験Ⅱ】実験Ⅰの後, 試験管A, Bを図のようにして熱し, 水の温度を40°Cまで上げて, よくふり混ぜた。

実験Ⅰと実験Ⅱで, 試験管内の物質が完全にとける場合には○を, とけきらないで残る場合には×を, 解答欄に書き入れなさい。

- ③ 硝酸カリウムと食塩をそれぞれ同量の水にとかして, 60°Cの飽和水溶液をつくり, その後, 0°Cまで下げた。このとき出てきた結晶の質量は, 食塩の方が少なかった。その理由を「食塩の溶解度は」に続けて書きなさい。

図



問 1	①										
	②										
	③										
問 2	①	g									
	②	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">試験管 A</td> <td style="text-align: center;">試験管 B</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">実験 I</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">実験 II</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		試験管 A	試験管 B	実験 I			実験 II		
		試験管 A	試験管 B								
実験 I											
実験 II											
③	食塩の溶解度は										

問 1	①	H ₂ O									
	②	ウ									
	③	オ									
問 2	①	164.0 g									
	②	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">試験管 A</td> <td style="text-align: center;">試験管 B</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">実験 I</td> <td style="text-align: center;">×</td> <td style="text-align: center;">×</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">実験 II</td> <td style="text-align: center;">×</td> <td style="text-align: center;">○</td> </tr> </table>		試験管 A	試験管 B	実験 I	×	×	実験 II	×	○
		試験管 A	試験管 B								
実験 I	×	×									
実験 II	×	○									
③	例 食塩の溶解度は 硝酸カリウムに比べて、水の温度による変化が小さいから										

問 1 ① 中和によって塩と水ができる。

② 硝酸と水酸化カリウム水溶液が中和してできる塩は硝酸カリウムで、結晶は針状の形をしている。

③ 水酸化カリウム水溶液を加える量を増やしていくと塩の質量も増えていくが、水溶液が緑色になったときに硝酸がすべて中和するので、それ以上水酸化カリウム水溶液を加えても、できる塩はそれ以上増えない。

問 2 ① 溶解度とは、水 100g に飽和するまでとかしたときの、とけた溶質の質量のことである。40℃の水 100g に硝酸カリウムを 64.0 g とかすと飽和するので、飽和水溶液の質量は 164.0 g

② 20℃の水 100 g にとける限度の食塩は 35.8 g、硝酸カリウムは 31.6 g。水が 100 g の 0.05 倍の 5.0 g のときは、とける溶質の量も 0.05 倍なので、食塩は $35.8 \times 0.05 = 1.79$ [g]、硝酸カリウムは $31.6 \times 0.05 = 1.58$ [g]。したがって、**実験 I** では 2.0 g の食塩も硝酸カリウムもとけ残る。40℃では、食塩は $36.3 \times 0.05 = \text{約 } 1.82$ [g]、硝酸カリウムは $64.0 \times 0.05 = 3.2$ [g] までとけるので、2.0 g の食塩はとけ残るが、硝酸カリウムはすべてとける。

【過去問 6】

塩酸の性質を調べるために、テーマ1～3について、それぞれ**実験**を行った。あとの問いに答えなさい。

(山形県 2011 年度)

テーマ1 塩酸を使って、気体を発生させる反応を調べる。

うすい塩酸を使って、気体を発生させる反応を調べるために、次の①、②の手順で**実験1**を行った。

【実験1】

- ① 試験管Aには石灰石を、試験管Bにはマグネシウムリボンを、それぞれ入れた。
- ② 試験管A、Bそれぞれに、うすい塩酸を5 cm³加えた。

問1 試験管A、Bで気体が発生する様子が観察された。次の問いに答えなさい。

- (1) 試験管Aで発生した気体は下方置換法で集めることができるが、それはなぜか。その理由を、発生した気体の性質に着目して、書きなさい。
- (2) 試験管Aで発生した気体と同じ物質の気体が発生する反応を、次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

ア 炭酸水素ナトリウムを加熱する。	イ マグネシウムを燃焼させる。
ウ 二酸化マンガんにうすい過酸化水素水を加える。	エ 酸化銀を加熱する。
- (3) マグネシウム以外にも、うすい塩酸と反応して、試験管Bで発生した気体と同じ物質の気体が発生するものがある。このようなもののうち、マグネシウム以外の物質を一つ、物質名で書きなさい。

テーマ2 塩酸と水酸化ナトリウム水溶液を混ぜたときの反応を調べる。

うすい塩酸とうすい水酸化ナトリウム水溶液を混ぜたときの反応を調べるために、次の①～⑤の手順で**実験2**を行った。表はその結果をまとめたものである。

【実験2】

- ① 5本の試験管C、D、E、F、Gそれぞれに、同じ濃さのうすい塩酸を5 cm³ずつ入れた。
- ② 試験管Cに、ある濃さのうすい水酸化ナトリウム水溶液を1 cm³加え、よく振った。
- ③ ②と同じ濃さのうすい水酸化ナトリウム水溶液を、試験管Dに2 cm³、試験管Eに3 cm³、試験管Fに4 cm³、試験管Gに5 cm³加え、よく振った。
- ④ 試験管C～Gの液それぞれを、別々のスライドガラスの上に1滴とり、かわいたあと、スライドガラスの上に残ったものを観察した。
- ⑤ 試験管C～Gそれぞれに、緑色のBTB溶液を1滴加え、よく振り、試験管の液の色を観察した。

表

試験管	加えたうすい水酸化ナトリウム水溶液の体積(cm ³)	④の結果	⑤の結果
C	1	白い固体である。	黄色
D	2	白い固体である。	黄色
E	3	白い固体である。	黄色
F	4	白い固体である。	青色
G	5	白い固体である。	青色

問2 酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液を混ぜ合わせると、おたがいの性質を打ち消し合う反応が起こる。この反応を何というか、書きなさい。

問3 結果から、うすい塩酸 5 cm³に加えて中性にするのに必要なうすい水酸化ナトリウム水溶液の体積は、何 cm³から何 cm³の間であると考えられるか。次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

- ア 1 cm³から 2 cm³ イ 2 cm³から 3 cm³ ウ 3 cm³から 4 cm³ エ 4 cm³から 5 cm³

問4 ④で試験管Dの液から得られた白い固体について述べた文として最も適切なものを、次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

- ア 得られた白い固体は、純粋な物質であり、単体である。
 イ 得られた白い固体は、純粋な物質であり、化合物である。
 ウ 得られた白い固体は、混合物であり、二種類の単体が混ざっている。
 エ 得られた白い固体は、混合物であり、二種類の化合物が混ざっている。

テーマ3 塩酸を電気分解したときの反応を調べる。

うすい塩酸を電気分解したときの反応を調べるために、次の①、②の手順で実験3を行った。

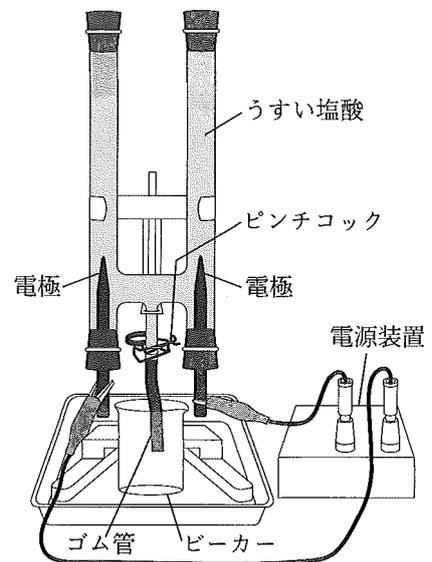
【実験3】

- ① 炭素棒を電極として用い、図のような電気分解装置を組み、うすい塩酸を電気分解した。
 ② それぞれの電極で起こる変化の様子を観察した。

問5 次は、うすい塩酸に電流が流れる理由を説明したものである。□a～□dにあてはまる語を、それぞれ書きなさい。

物質が水にとけて □a イオンと □b イオンに分かれることを □c といい、□c する物質を □d という。塩化水素は水にとけて、^{プラス}の電気を帯びた □a イオンである水素イオンと、^{マイナス}の電気を帯びた □b イオンである塩化物イオンに分かれる。そのため、うすい塩酸に電流が流れる。

図



問6 ②で、それぞれの電極から気体が発生する様子が観察された。集まった気体を調べたところ、塩素と水素であることがわかった。次の問いに答えなさい。

- (1) この実験で発生する塩素と水素の量(体積)は同じであると考えられるが、集まった気体の体積を比べたところ、塩素の体積は水素の体積より少なかった。集まった塩素の体積が少ないのは、塩素にどのような性質があるからか、書きなさい。
 (2) 塩酸を電気分解したときの変化を、化学反応式で書きなさい。

問 1	(1)	
	(2)	
	(3)	
問 2		
問 3		
問 4		
問 5	a	
	b	
	c	
	d	
問 6	(1)	
	(2)	

問 1	(1)	例 空気より密度が大きいから。 ※「空気より重いから。」でもよい
	(2)	ア
	(3)	例 亜鉛 ※「鉄」などでもよい
問 2	中和	
問 3	ウ	
問 4	イ	
問 5	a	陽
	b	陰
	c	電離
	d	電解質
問 6	(1)	例 水にとけやすい性質。
	(2)	$2\text{HCl} \rightarrow \text{H}_2 + \text{Cl}_2$

問 1 (1) 試験管 A は二酸化炭素が生じる。下方置換法は、空気より重く、水にとけやすい気体を集めるときに用いられる。

(2) アは二酸化炭素、ウ、エは酸素が発生する。イは気体は発生しない。

(3) 試験管 B では水素が発生している。金属を塩酸に加えると、水素が発生する。

問 2 酸の水素イオンとアルカリの水酸化物イオンが結合することで、水を生じる反応。

問 3 うすい水酸化ナトリウム水溶液を 3～4 cm³加える間に、混合液は酸性から中性になり、さらにアルカリ性になった。

問 4 試験管 D は酸性であることから、まだ中和されていない塩酸と、中和によって生じた塩化ナトリウムがとけこんでいる。

問 5 $\text{HCl} \rightarrow \text{H}^+ + \text{Cl}^-$ 電解質水溶液は、水にとけるとイオンを生じるため、これによって水溶液に電流が通るようになる。

問 6 (2) 塩化水素 → 水素 + 塩素

【過去問 7】

5種類の水溶液A～Eを準備して次の実験を行った。水溶液A～Eは、食塩水、砂糖水、うすい塩酸、うすいアンモニア水、うすい炭酸ナトリウム水溶液のいずれかである。問1～問3に答えなさい。

(福島県 2011 年度)

実 験

- I 5種類の水溶液A～Eを、それぞれ別の蒸発皿にとり、それぞれの蒸発皿を加熱したときのようすを調べた。
- II 5種類の水溶液A～Eを、1種類ずつ別の試験管にとり、それぞれの試験管にマグネシウムリボンを入れたときの変化のようすを調べた。

結 果

	A	B	C	D	E
加熱したときのようす	何も残らなかった	白い物質が残った	白い物質が残った	何も残らなかった	こげた
マグネシウムリボンを入れたときの変化のようす	気体が発生した	変化がみられなかった	変化がみられなかった	変化がみられなかった	変化がみられなかった

問1 水溶液A～Eの中で、有機物がとけている水溶液はどれか。A～Eの中から選びなさい。

問2 次の文は、実験のIIで、水溶液Aにマグネシウムリボンを入れたときに起こることについて説明したものである。次の文の中の①、②にあてはまるものは何か。①には数字を、②にはイオン式を書きなさい。

水溶液Aにマグネシウムリボンを入れると気体が発生する。このとき、マグネシウムリボンの表面では、マグネシウム原子が電子を(①)個失って(②)となり、水溶液Aの中にとけ出していく。

問3 実験のI、IIで、水溶液BとCはともに同じ結果であった。この2つの水溶液について、次の①、②の問いに答えなさい。

- ① この2つの水溶液はどのような方法で区別できるか。次のア～エの中から適当なものを1つ選びなさい。また、その方法によって2つの水溶液が区別できるのは、どちらか一方にだけ色の変化が観察されるためである。この変化のようすを書きなさい。
- ア それぞれを別のガラス棒を用いて、塩化コバルト紙につける。
- イ それぞれを別のガラス棒を用いて、青色のリトマス紙につける。
- ウ それぞれを別の試験管にとり、二酸化炭素をふきこむ。
- エ それぞれを別の試験管にとり、フェノールフタレインを加える。
- ② ①で色の変化がみられる水溶液は、食塩水、砂糖水、うすい塩酸、うすいアンモニア水、うすい炭酸ナトリウム水溶液の中のどれか。書きなさい。

問 1		
問 2	①	
	②	
問 3	①	符 号
		変化のようす
	②	

問 1	E	
問 2	①	2
	②	Mg ²⁺
問 3	①	符号
		変化のようす
	②	水溶液の色が無色から赤色に変化する。 うすい炭酸ナトリウム水溶液

問 1 有機物は炭素を含んでいるので、加熱するとこげて黒くなる。

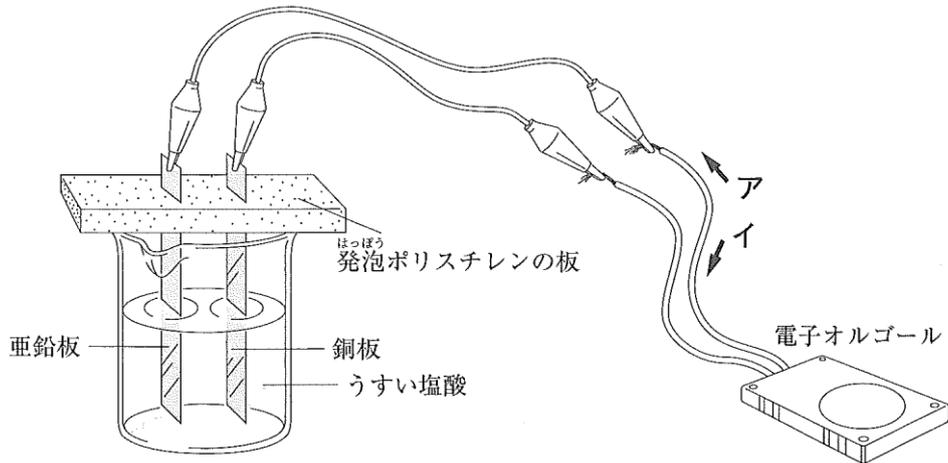
問 3 ①, ② Aはマグネシウムリボンを入れたときに気が発生したのでうすい塩酸, Dは加熱した後に何も残らないので気体がとけているうすいアンモニア水, Eは有機物の水溶液なので砂糖水と考えられるから, 残りは食塩水とうすい炭酸ナトリウム水溶液である。食塩水は中性, うすい炭酸ナトリウム水溶液はアルカリ性。アルカリ性の水溶液にフェノールフタレインを加えると無色から赤色に変化する。

【過去問 8】

図のように、うすい塩酸に亜鉛板と銅板を入れ、電子オルゴールにつなぐ実験を行ったところ、電子オルゴールが鳴った。次の問1～問5に答えなさい。

(茨城県 2011 年度)

図



問1 次の文の **あ** , **い** にあてはまる物質名を書きなさい。また, **う** にあてはまる記号を图中的ア, イから一つ選んで書きなさい。

この実験では, **あ** 板が+極, **い** 板が-極となる。このとき流れる電流の向きは **う** である。

問2 この実験では、うすい塩酸に銅と亜鉛などの種類のちがう金属を入れて回路をつくることで、電気エネルギーをとり出すことができる。このように、化学変化によって電気エネルギーをとり出すしくみを何とよいか、書きなさい。

問3 この実験によって生じたイオンは何か、イオン式で書きなさい。

問4 塩酸中の塩化水素が電離しているようすを、イオン式を使って表しなさい。

問5 この実験でうすい塩酸を次のア～エの液体に変えたときに、電子オルゴールが鳴ると考えられるのはどれか、すべて選んでその記号を書きなさい。

- ア 純粋な水 イ 食塩水 ウ 砂糖水 エ うすい水酸化ナトリウム水溶液

問1	あ	
	い	
	う	
問2		
問3		
問4		
問5		

問 1	あ	銅
	い	亜鉛
	う	ア
問 2	化学電池 ※電池でも可	
問 3	Zn^{2+}	
問 4	$HCl \rightarrow H^+ + Cl^-$	
問 5	イ, エ	

問 1 うすい塩酸に銅と亜鉛を入れると、銅が+極、亜鉛が-極になる。電流は+極から-極へ流れる。

問 2 電解質水溶液に入れた異なる金属板の間に電圧が生じ、電池になる。

問 3 -極では、亜鉛が電子を放出し、亜鉛イオン(Zn^{2+})になる。+極では、水素イオン(H^+)が電子を受けとって、水素分子になる。

問 4 塩化水素(HCl)は、水素イオン(H^+)と塩化物イオン(Cl^-)に電離する。

問 5 電流が流れるのは、電解質水溶液を用いたときである。

【過去問 9】

次の問1から問8に答えなさい。

(栃木県 2011 年度)

問1 次のうち、気圧の単位はどれか。

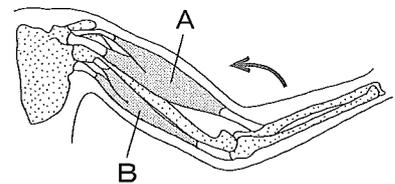
- ア $^{\circ}\text{C}$ イ % ウ hPa エ g/m^3

問2 次のうち、化石燃料はどれか。

- ア 水素 イ 天然ガス ウ ウラン エ バイオマス

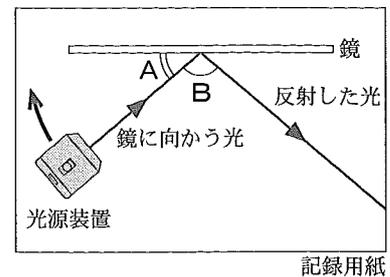
問3 右図のように、うでを矢印の向きに曲げるとき、AとBの筋肉はどうなるか。

- ア Aの筋肉はゆるみ、Bの筋肉もゆるむ。
イ Aの筋肉は収縮し、Bの筋肉も収縮する。
ウ Aの筋肉はゆるみ、Bの筋肉は収縮する。
エ Aの筋肉は収縮し、Bの筋肉はゆるむ。



問4 右図は、記録用紙上に鏡と光源装置を置き、鏡に光をあてたときのようすを真上から見たものである。記録用紙上で、光源装置を矢印の向きに移動させて、角Aの大きさを 30° 小さくするとき、角Bの大きさは何度変化するか。

- ア 0° イ 15° ウ 30° エ 60°



問5 せきつい動物を大きく五つのなかまに分けたとき、子のときはえらで呼吸し、成長すると肺で呼吸するなかまを何というか。

問6 大陸上や海上の大きな高気圧のように、空気が広い場所に長い間とどまっているときにできる、気温や湿度がほぼ一様で大きな空気のかたまりを何というか。

問7 鉄くぎにエナメル線を数百回巻いてつくったコイルに電流を流すと、鉄のクリップが引き寄せられた。このとき、コイルのまわりに発生した、クリップに力をおよぼす空間を何というか。

問8 塩化銅（緑色）が水に溶けて電離したときにできる塩化物イオンの個数は、銅イオンの個数の何倍か。

問1	
問2	
問3	
問4	
問5	
問6	
問7	
問8	倍

問1	ウ
問2	イ
問3	エ
問4	エ
問5	両生類
問6	気団
問7	磁界 (磁場)
問8	2 倍

問1 気圧の単位は、ヘクトパスカル(hPa)で、1気圧=1013.25 hPaである。

問2 石炭、石油、天然ガスをまとめて化石燃料といい、でき方が化石に似ている。

問3 うでをのばすときは、曲げるときと逆になり、Aの筋肉はゆるみ、Bの筋肉は収縮する。

問4 角Aが30°小さくなれば、入射角も反射角も30°ずつ大きくなるので、角Bは60°大きくなる。

問5 両生類は、子のころは水中で、親になると陸上で生活し、一生で両方の生活をする。

問8 電離式は、 $\text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{Cl}^-$ となる。

【過去問 10】

中和について調べるために、次の実験(1)、(2)、(3)を順に行った。

- (1) 試験管に少量のうすい水酸化バリウム水溶液をとり、そこに同じ体積のうすい硫酸を加えた。白い沈殿ちんでんができたので、ろ過して取り出した。
- (2) 別の試験管に少量のうすい水酸化ナトリウム水溶液をとり、そこに同じ体積のうすい塩酸を加えたところ、沈殿は見られなかった。
- (3) うすい水酸化ナトリウム水溶液 10cm^3 をビーカーにとり、緑色の B T B 溶液を数滴加えたところ、水溶液の色は青色に変化した。よくかき混ぜながら、うすい塩酸 10cm^3 をこまごめピペットで 1 滴ずつ加えていくことにする。 5cm^3 加えたところで、水溶液の色が青色から緑色に変化し、さらに数滴加えると、緑色から黄色に変化した。その後も同様に加え続けたが、水溶液の色は黄色のままであった。

このことについて、次の問 1、問 2、問 3 に答えなさい。

(栃木県 2011 年度)

問 1 実験(1)でできた塩えんの物質名と、実験(2)でできた塩の化学式をそれぞれ書きなさい。

問 2 実験(2)でできた塩を、結晶として取り出す方法を簡潔に書きなさい。

問 3 実験(3)で起こる中和反応について、正しいことを述べているのはどれか。次のアからオのうちからすべて選び、記号で書きなさい。

- ア うすい水酸化ナトリウム水溶液にうすい塩酸を 1 滴加えたときから、中和は起こり始める。
- イ うすい水酸化ナトリウム水溶液にうすい塩酸を加えていくと、水溶液のアルカリ性が弱まっていく。
- ウ うすい水酸化ナトリウム水溶液にうすい塩酸を加えるとき、水溶液が中性にならないと塩はできない。
- エ うすい水酸化ナトリウム水溶液にうすい塩酸を加えるとき、塩のほかにも水もできている。
- オ うすい水酸化ナトリウム水溶液にうすい塩酸を 10cm^3 加えるまで、中和は起こり続ける。

問 1	実験(1)	
	実験(2)	
問 2		
問 3		

問 1	実験(1)	硫酸バリウム
	実験(2)	NaCl
問 2	例	水溶液から水を蒸発させる。
問 3	ア, イ, エ	

- 問 1 実験(1)では、白い沈殿の硫酸バリウムができ、実験(2)では、食塩(塩化ナトリウム)ができる。
- 問 2 食塩のとける量は温度によってほとんど変わらないので、その結晶は、水を蒸発させて取り出す。
- 問 3 塩は、中和が起こり始めたときからできる。また、中和は、水溶液が中性になるまで起こり続ける。

【過去問 11】

水溶液に電流を流したときの様子を調べるために、次の実験を行った。後の問1～問3に答えなさい。

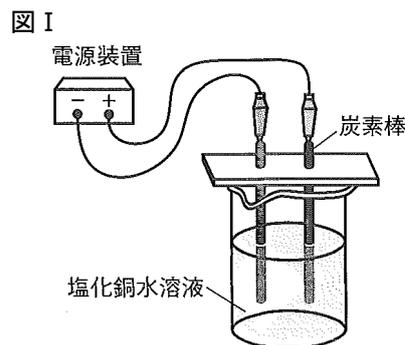
(群馬県 2011 年度)

[実験1] 電源装置、電流計、電極、ビーカーを用いて、エタノール水溶液、塩化銅水溶液、砂糖水、食塩水について、電流が流れるかどうかを調べ、その結果を表にまとめた。

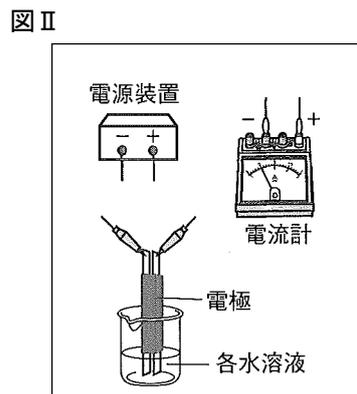
表

水溶液	エタノール水溶液	塩化銅水溶液	砂糖水	食塩水
電流	流れなかった	流れた	流れなかった	流れた

[実験2] 図Iのように、塩化銅水溶液の入ったビーカーに、電極として2本の炭素棒を入れ、それぞれを電源装置につないだ。電流を流しながら観察すると、一方の電極の表面には赤色の物質が付着し、もう一方の電極の表面からは気体が発生した。



問1 実験1で、各水溶液に電流が流れるかどうかを調べるためには、図IIに示した各装置をどのように接続すればよいか、導線をかき加えなさい。



問2 実験2で、

① 次のア～エから、付着した赤色の物質の説明として適切なものを、すべて選びなさい。

- ア 電気を通さない。 イ 水に溶けやすい。
ウ 無機物である。 エ みがくと金属光沢を示す。

② 次のア～エから、発生した気体の説明として適切なものを、すべて選びなさい。

- ア 水に溶けにくい。 イ 殺菌作用がある。
ウ 単体である。 エ 空気の主な成分である。

問3 次の文は、実験1、実験2の結果について考察したものである。文中の ① には当てはまる語を、②、③ にはイオン式を書きなさい。また、④～⑦については { } 内のア、イから正しいものを、それぞれ選びなさい。

エタノールや砂糖は水に溶けても分子のまま、イオンに分かれないので電流は流れないが、塩化銅は水に溶けると ① して陽イオンである ② と陰イオンである ③ に分かれるので、電流が流れると考えられる。塩化銅水溶液に電流を流すと、陽極に移動するのは④ {ア + イ -} の電気をもった⑤ {ア 銅イオン イ 塩化物イオン} であり、陰極に移動するのは⑥ {ア + イ -} の電気をもった⑦ {ア 銅イオン イ 塩化物イオン} であると考えられる。

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

問 1		
問 2	①	ウ, エ
	②	イ, ウ
問 3	①	電離
	②	Cu^{2+}
	③	Cl^-
	④	イ
	⑤	イ
	⑥	ア
	⑦	ア

問 1 電流計は、回路に直列につなぐ。

問 2 塩化銅→銅+塩素 という化学変化が生じる。陰極には銅が生じ、陽極には塩素が生じる。銅は金属で、塩素は塩素原子からなる水に溶けやすい単体の物質である。殺菌作用があるため、プールなどの消毒に用いられる。

問 3 塩化銅→銅イオン(陽イオン)+塩化物イオン(陰イオン)

【過去問 12】

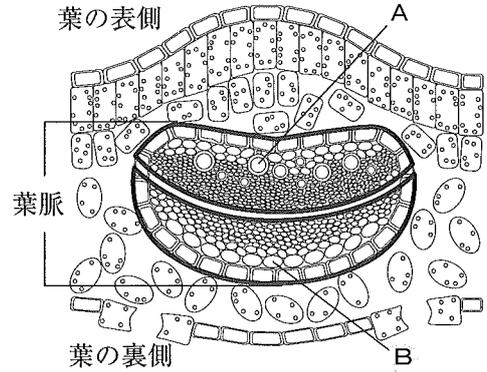
次の各問に答えよ。

(東京都 2011 年度)

問1 葉の付いているツバキの茎を赤インキで着色した水に挿して数時間置き、顕微鏡を用いて葉の横断面の一部を観察したところ、図1の模式図のような葉のつくりが見られた。

図1において、葉脈の中で着色していた、太線で囲まれた部分と、その部分に集まっている管(通路)の名称を組み合わせたものとして適切なのは、次の表のア～エのうちではどれか。

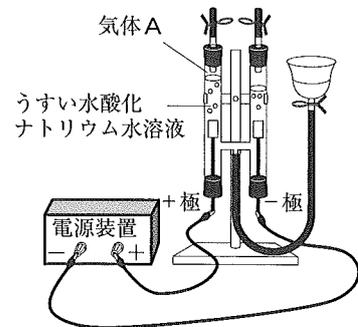
図1



	葉脈の中で着色していた、 太線で囲まれた部分	その部分に集まっている管(通路)の名称
ア	Aの部分	篩管
イ	Bの部分	篩管
ウ	Aの部分	道管
エ	Bの部分	道管

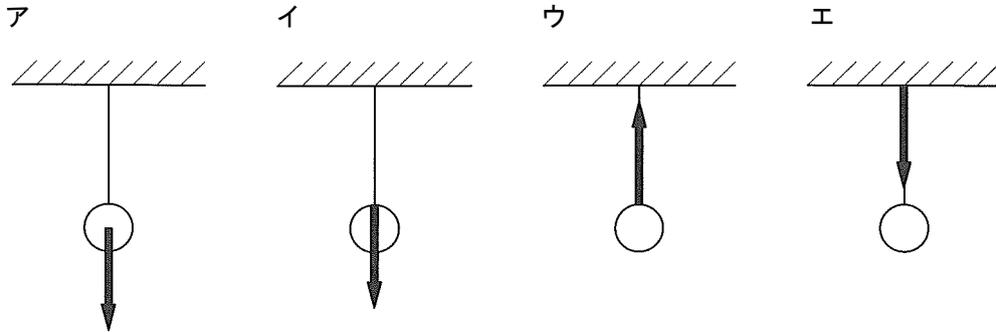
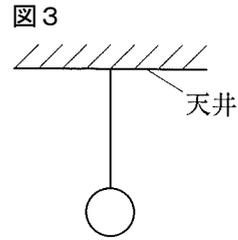
問2 図2の装置において、うすい水酸化ナトリウム水溶液を用いて水の電気分解を行った。このときに発生する気体Aと同じ気体を発生させる方法は、次のうちではどれか。

図2



- ア 酸化銀を加熱する。
- イ 炭酸水素ナトリウムを加熱する。
- ウ うすい塩酸にマグネシウムリボンを加える。
- エ 塩化銅水溶液を、炭素棒を電極として電気分解する。

問3 図3のように、天井から糸でつるされた物体がある。物体が糸を引く力を矢印で表した模式図として適切なのは、次のうちではどれか。



問4 ミョウバン 30 g を 20℃ の水 100 g に溶かすとミョウバンが溶け残り、これを 60℃ に加熱すると、溶け残っていたものがすべて溶けた。この水溶液の温度を 40℃ に下げると、溶けていたミョウバンの一部が結晶として出てきた。さらに温度を 20℃ まで下げると、40℃ のときよりも多くの結晶が出てきた。20℃, 40℃, 60℃ の水溶液をそれぞれ A, B, C としたとき、それぞれの水溶液に溶けているミョウバンの質量の違いを述べたものとして適切なのは、次のうちではどれか。

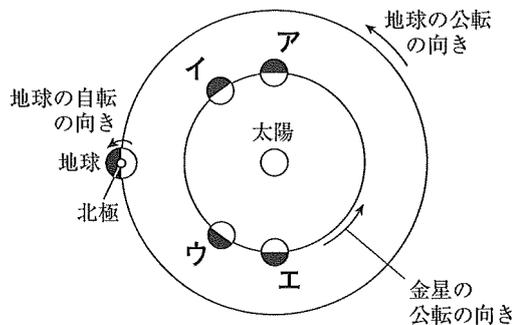
- ア 溶けているミョウバンの質量は、A と B が同じであり、C が最も小さい。
- イ 溶けているミョウバンの質量は、A と B が同じであり、C が最も大きい。
- ウ 溶けているミョウバンの質量の大きいものから順に並べると、A, B, C になる。
- エ 溶けているミョウバンの質量の大きいものから順に並べると、C, B, A になる。

問5 平成 22 年 8 月のある日の午後 6 時ごろ、東京で南東の方角に月、南西の方角に金星が見えた。このうち、金星について双眼鏡を用いて観察を行い、見えた金星の形をスケッチした。図4は双眼鏡で観察したときの金星のスケッチであり、図5は太陽の周りを公転する金星と地球との位置の関係を模式的に示したものである。図4のスケッチをしたときの金星の位置を表したものとして適切なのは、図5のA～Eのうちではどれか。

図4



図5



問6 背骨がある動物の中で、変温動物で親も子も肺呼吸を行うという特徴をもつなかまの名称と、その動物のなかまの卵の様子を組み合わせたものとして適切なのは、次の表の**ア**～**エ**のうちではどれか。

	変温動物で親も子も肺呼吸を行うという特徴をもつなかまの名称	その動物のなかまの卵の様子
ア	ハチュウ類	殻がある。
イ	ハチュウ類	殻がない。
ウ	両生類	殻がある。
エ	両生類	殻がない。

問1	
問2	
問3	
問4	
問5	
問6	

問1	ウ
問2	ア
問3	イ
問4	エ
問5	イ
問6	ア

問1 根から吸い上げられた水や養分は**A**の道管を、葉でつくられた養分などは**B**の師管を通る。

問2 水の電気分解では、+極に酸素、-極に水素が発生する。**イ**では二酸化炭素、**ウ**では水素、**エ**では塩素が発生する。

問3 **ア**は物体にはたらく重力、**ウ**は糸がおもりを引く力、**エ**は糸が天井を引く力を表している。

問4 出てくる結晶の多いものほど、溶けているミョウバンの質量が小さい。

問5 日没後の西の空に見える金星はよいの明星といい、右側が光って見える。

問6 変温動物で肺呼吸を行うのはハチュウ類で、乾燥などから守るための殻をもつ卵を陸上に産む。

【過去問 13】

気体の性質を調べる実験について、次の各問に答えよ。

(東京都 2011 年度)

〈実験 1〉を行ったところ、〈結果 1〉のようになった。

〈実験 1〉

- (1) 塩化アンモニウムと水酸化カルシウムのそれぞれ少量をよく混ぜてから乾いた試験管に入れ、換気に気を付けながら穏やかに加熱し、発生する気体を丸底フラスコに集めた。
- (2) 水でぬらしたリトマス紙を丸底フラスコの口に近付け、リトマス紙の色が変わったことを確認した後、丸底フラスコにゴム栓を付けて密閉した。

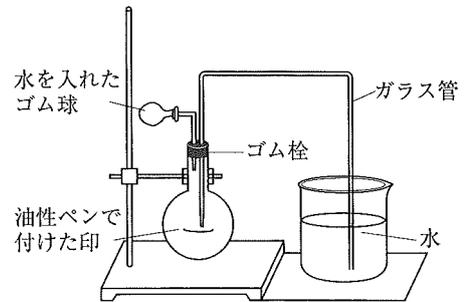
〈結果 1〉 発生した気体には、刺激の強いにおいがあり、赤色リトマス紙の色を青色に変化させた。

次に、〈実験 1〉で集めた気体を用いて、〈実験 2〉を行ったところ、〈結果 2〉のようになった。

〈実験 2〉

- (1) 〈実験 1〉で集めた気体が入った丸底フラスコの中央部に油性ペンで印を付け、図 1 のように装置を組み立てた。
- (2) 水を入れたゴム球から、丸底フラスコ内に水を入れると、ビーカー内の水が、ガラス管を通して丸底フラスコに移動した。
- (3) ビーカー内の水が、丸底フラスコに付けた印の高さまで移動したところで、丸底フラスコをスタンドから外し、素早くゴム栓を外して別のゴム栓を付けて密閉した。
- (4) (3)の丸底フラスコをよく振った後に、丸底フラスコ内の水溶液を別のビーカーに移し、ビーカー内の水溶液を、ガラス棒を用いてリトマス紙に付けた。

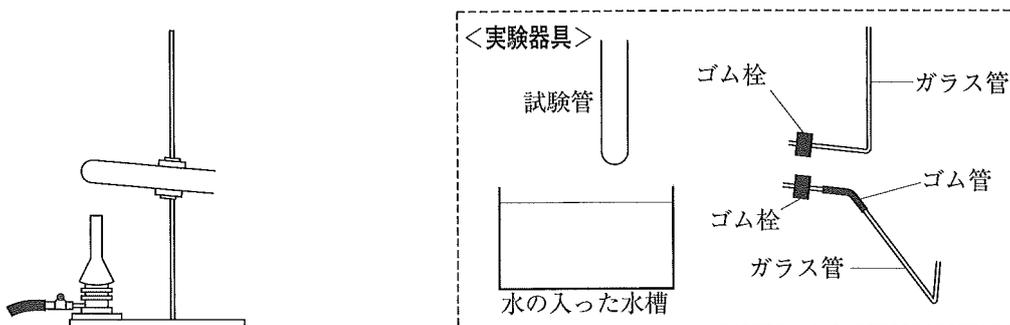
図 1



〈結果 2〉 (4)で、ビーカーに移した水溶液は、赤色リトマス紙の色を青色に変化させた。

問 1 〈実験 1〉の(1)で、発生する気体を試験管に集めるためには、図 2 にどのような実験器具を書き加えればよいか。解答欄に示した装置の図に、点線で囲まれた〈実験器具〉の中から適切なものを選んで配置した図を書け。ただし、実験器具の名称は記入しなくてよい。

図 2



また、〈実験2〉で、ビーカーの水が丸底フラスコ内に移動する現象は、〈実験1〉の(1)で集めた気体の性質によって、丸底フラスコ内の気体の体積が変化することにより起こる。

〈実験1〉の(1)で集めた気体と同じ性質により体積が変化する現象を説明したものとして適切なのは、次のうちではどれか。

- ア ペットボトルに簡易ポンプをつないで空気を抜くと、ペットボトルがつぶれる。
- イ ポリエチレン袋に空気を入れ、密閉してから熱湯をかけると、ポリエチレン袋が膨らむ。
- ウ ポリエチレン袋に少量のエタノールを入れ、密閉してから熱湯をかけると、ポリエチレン袋が膨らむ。
- エ ペットボトルに容器の容量の半分程度の水と二酸化炭素を入れ、密閉してから振り混ぜると、ペットボトルがつぶれる。

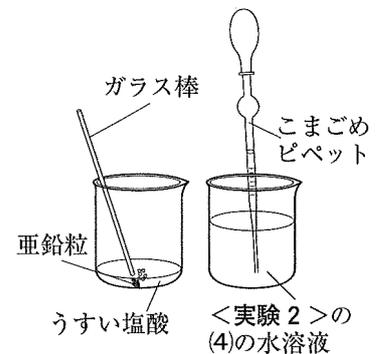
〈実験2〉の(4)の水溶液を用いて、〈実験3〉を行ったところ、〈結果3〉のようになった。

〈実験3〉

- (1) 図3のように、ビーカーにうすい塩酸を入れ、BTB溶液を数滴入れた後、亜鉛粒を入れたところ気体が発生した。
- (2) 気体が発生している(1)のビーカーに、〈実験2〉の(4)の水溶液をこまごめピペットで少しずつ加え、ビーカー内の様子を観察した。

〈結果3〉 〈実験2〉の(4)の水溶液を加えていくと、(1)のビーカー内の水溶液の色と気体が発生する様子に変化が見られた。実験後、ビーカー内には亜鉛粒が残っていた。

図3



問2 〈結果3〉において、(1)のビーカー内の水溶液の色の変化と、気体が発生する様子の変化を組み合わせたものとして適切なのは、次の表のア～エのうちではどれか。

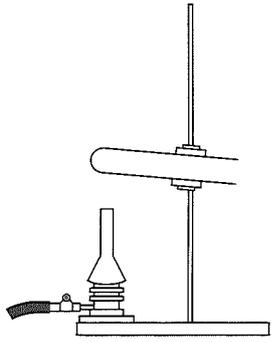
	(1)のビーカー内の水溶液の色の変化	気体が発生する様子の変化
ア	黄色→緑色→青色	次第に強くなる。
イ	黄色→緑色→青色	弱まりやがて発生しなくなる。
ウ	青色→緑色→黄色	次第に強くなる。
エ	青色→緑色→黄色	弱まりやがて発生しなくなる。

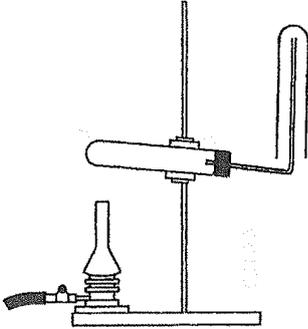
問3 〈実験3〉の(2)において、うすい塩酸と〈実験2〉の(4)の水溶液を混ぜ合わせたときに起こる変化を、水素原子1個を●、窒素原子1個を◎、酸素原子1個を○、塩素原子1個を■のモデル(模型)を用いて表すと、図4のように示すことができる。図4の①と②には、それぞれ塩と水をつくっているモデル(模型)が当てはまる。①に当てはまる、塩を構成するモデル(模型)について、原子の種類を原子の記号で表せ。

なお、〈実験2〉の(4)の水溶液は、〈実験1〉の(1)で集めた気体と水が反応してできた物質が、水に溶けた水溶液であると考えよ。

図4



問 1	図	
	記 号	
問 2		
問 3	原子の記号	

問 1	図	
	記 号	エ
問 2	イ	
問 3	原子の記号	N, H, Cl

問 1 アンモニアは、水に非常によくとけ、空気より軽い。

問 2 〈実験 2〉の(4)の水溶液はアンモニア水で、アルカリ性であるため、水溶液の色は、酸性を示す黄色から、中性を示す緑色へ、そして、アルカリ性を示す青色へと変化する。

問 3 記号で考えると、うすい塩酸はHとCl、〈実験 2〉の水溶液(アンモニア水)はNと4HとOとHの組み合わせである。その中から、生成物の水 H_2O (2HとO) をとりのぞくと、Nと4HとClが残る。

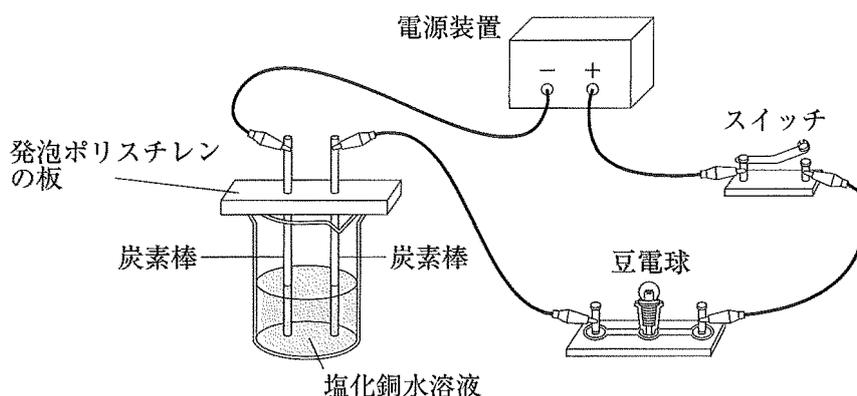
【過去問 14】

水溶液に電流を流したときの様子について調べるために、次のような実験を行った。これらの実験とその結果について、あとの各問いに答えなさい。

(神奈川県 2011 年度)

〔実験 1〕 塩化銅 (CuCl_2) を水に溶かして塩化銅水溶液をつくった。下の図のように、発泡ポリスチレンの板に電極として炭素棒を差しこんで塩化銅水溶液に入れ、豆電球、スイッチ、電源装置を接続して回路をつくった。この回路で、スイッチを入れると豆電球が点灯した。

一定の電圧で電流を流し続けると、溶液中の陽極(+)の表面では塩素が発生し、陰極(-)の表面には赤茶色の銅が付着した。



〔実験 2〕 〔実験 1〕 と同じ装置をもう一つ用意し、塩化銅のかわりに砂糖を水に溶かして〔実験 1〕 と同じ電圧で実験を行ったが、スイッチを入れても豆電球は点灯せず、電極の表面に変化は見られなかった。

問 1 塩化銅が水に溶けたときの電離の様子を式に書き表したい。次の式の中の にあてはまるイオン式(イオンの記号)をそれぞれ書き入れ、式を完成しなさい。



問 2 〔実験 1〕 で塩化銅水溶液中に電流を流しているときの陽極と陰極の表面で起こっている化学変化について説明したもの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 陽極では塩化物イオンが電子を放出して塩素になり、陰極では銅イオンが電子を放出して銅になっている。
- 2 陽極では塩化物イオンが電子を受け取り塩素になり、陰極では銅イオンが電子を放出して銅になっている。
- 3 陽極では塩化物イオンが電子を放出して塩素になり、陰極では銅イオンが電子を受け取り銅になっている。
- 4 陽極では塩化物イオンが電子を受け取り塩素になり、陰極では銅イオンが電子を受け取り銅になっている。

問 3 〔実験 2〕 で用いた砂糖のように、水に溶かしても電離せず、電流が流れない物質を何というか。最も適する語を漢字 4 字で書きなさい。

問4 次の の中の文は、銅原子の構造について説明したものである。文中の A ~ C にあてはまる語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、その番号を書きなさい。

原子の中心には、原子核があり、そのまわりを^{マイナス}の電気をもついくつかの A が取り巻いている。また、原子核は、^{プラス}の電気をもつ B と電気をもたない C が集まってできている。

	A	B	C
1	電子	陽子	中性子
2	電子	中性子	陽子
3	中性子	電子	陽子
4	中性子	陽子	電子
5	陽子	電子	中性子
6	陽子	中性子	電子

問1	$\text{CuCl}_2 \rightarrow \square + 2 \square$
問2	
問3	
問4	

問1	$\text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2 \text{Cl}^-$
問2	3
問3	非電解質
問4	1

- 問1 塩化銅は水に溶けると、銅イオンと塩化物イオンに電離する。
 問2 塩化物イオンは電子を放出して塩素になり、銅イオンは電子を受け取って銅になる。
 問3 電離する物質を電解質、電離しない物質を非電解質という。
 問4 原子は原子核と電子からできている。そして、原子核は、陽子と中性子からできている。

【過去問 15】

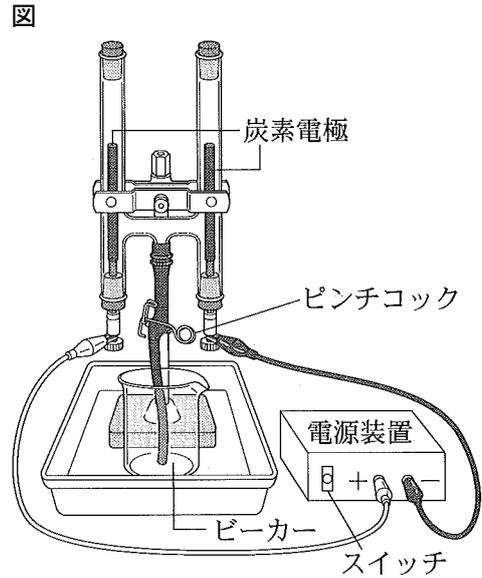
図のような装置で、塩酸を電気分解すると両方の電極から気体が発生するが、一方の電極側ではたくさんの量の気体が集まり、もう一方の電極側では集まる量が少ない。次の問いに答えなさい。

(富山県 2011 年度)

問1 図の装置の状態、電源装置のスイッチを入れると危険である。スイッチを入れる前にしなければならないことは何か、簡単に書きなさい。

問2 集まる量が少ない気体は何か、気体名を書きなさい。また、少ない理由を簡単に書きなさい。

問3 塩酸中の塩化水素の電離のようすを、化学式とイオン式を使って書きなさい。



問1		
問2	気体名	
	理由	
問3		

問1	ピンチコックを外す。	
問2	気体名	塩素
	理由	塩素は水に溶けやすいから。
問3	$\text{HCl} \rightarrow \text{H}^+ + \text{Cl}^-$	

問1 実験開始とともに気体が生じるため、装置内の物質の体積が増加する。ピンチコックをつけたままだと、装置内の物質の体積の増加に耐えられず、装置が破損するなどの危険を伴うおそれがある。

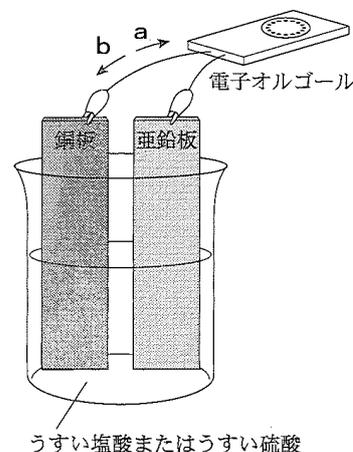
【過去問 16】

電池について、次の実験を行った。あとの問いに答えよ。

(福井県 2011 年度)

〔実験1〕 図1のように、うすい塩酸に銅板と亜鉛板を入れて電子オルゴールをつなぐと音が鳴った。うすい塩酸の代わりにうすい硫酸を用いても電極で同じ変化が起き、電子オルゴールが鳴った。

図1



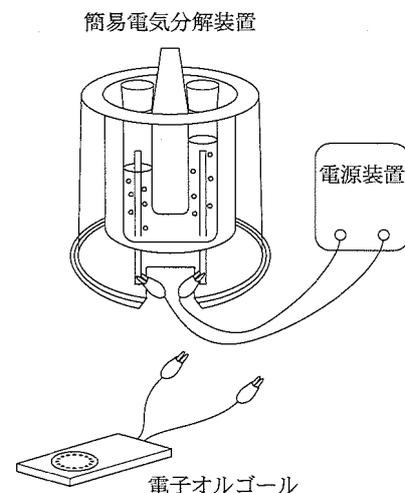
〔実験2〕 図2のように、簡易電気分解装置で、水に水酸化ナトリウムを加えて電流を流すと気体が発生した。しばらくしてから電源装置をはずし、電極に電子オルゴールをつなぐと音が鳴った。

問1 実験1で電子オルゴールが鳴っているとき、銅板と電子オルゴールをつなぐ導線を通る電子の向きと電流の向きはどれか。最も適当な組み合わせを次のア～エから選んで、その記号を書け。

	ア	イ	ウ	エ
電子の流れる向き	a	b	a	b
電流の流れる向き	b	a	a	b

問2 実験1で、電子オルゴールが鳴っているとき、水溶液中で増加するイオンは何か。そのイオン式を書け。また、このイオンが10個増加したとき、電極から発生する水素分子は何個か。

図2



問3 実験2で、簡易電気分解装置の陽極から発生する気体は何か。その名前を書け。また、この気体を他の反応で発生させるには、次のア～オのどれとどれを用いるとよいか。最も適当なものを2つ選んで、その記号を書け。

- ア 亜鉛 イ 石灰石 ウ オキシドール
 エ うすい塩酸 オ 二酸化マンガン

問4 実験2で、電子オルゴールが鳴っているときに、簡易電気分解装置で起きている化学変化を、化学反応式で書け。

問5 実験1と実験2の電池について、次の文の(ア)、(イ)に当てはまる語句を書け。

これらの電池は、(ア) エネルギーを (イ) エネルギーに変換している。

問1				
問2	イオン式			個
問3	名前		記号	と
問4				
問5	ア		イ	

問1	イ			
問2	イオン式	Zn^{2+}		10 個
問3	名前	酸素	記号	ウ と オ
問4	$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$			
問5	ア	化学	イ	電気

問2 水溶液中には、亜鉛板から溶け出した亜鉛イオンが増加する。一方、水素イオンは気体の水素となるため減少する。塩化物イオンの数は変化しない。亜鉛イオンが1個生じると、電極に2個の電子を残す。この電子2個を水素イオン2個が受け取り、2個の水素原子を経て、1個の水素分子となる。

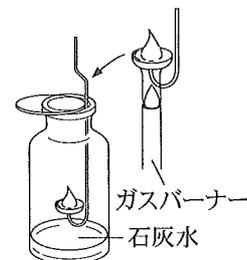
【過去問 17】

5種類の物質（水酸化バリウム，デンプン，砂糖，食塩，硝酸カリウム）を用いて，実験1～3を行った。
問1～問6に答えなさい。

（岐阜県 2011 年度）

〔実験1〕 5種類の物質のうち，水酸化バリウム，デンプン，砂糖，食塩を，それぞれ別の燃焼さじに1gずつとって加熱した。火がついた場合は，図1のように石灰水の入った集気びんの中に入れ，火が消えてから，燃焼さじをとり出し，集気びんにふたをして，よくふった。

図1



〔実験2〕 5種類の物質を10gずつとり，それぞれ別のビーカーに1種類ずつ入れて20℃の水を50gずつ加えてよくかき混ぜ，とけ方を調べた。次に，それぞれの水溶液の一部をとり，電流が流れるかどうかを調べた。

〔実験3〕 実験2で，固体がすべてとけた水溶液を5℃に冷やし，ようすを観察した。表は，実験1～3の結果をまとめたものである。

表

		水酸化バリウム	デンプン	砂糖	食塩	硝酸カリウム
実験1		火がつかなかった。	黒くこげ，石灰水が白くにごった。	火がつかなかった。		
実験2	とけ方	ビーカーの底に固体が残った。		すべてとけた。		
	電流	電流が流れた。	電流が流れなかった。		電流が流れた。	
実験3				変化しなかった。		結晶ができた。

問1 実験1の結果から，デンプンや砂糖にふくまれていることがわかる原子は何か。原子の記号で書きなさい。

問2 デンプンと砂糖を区別するには，ヨウ素液を加える方法がある。どのようなちがいによって区別できるかを簡潔に説明しなさい。

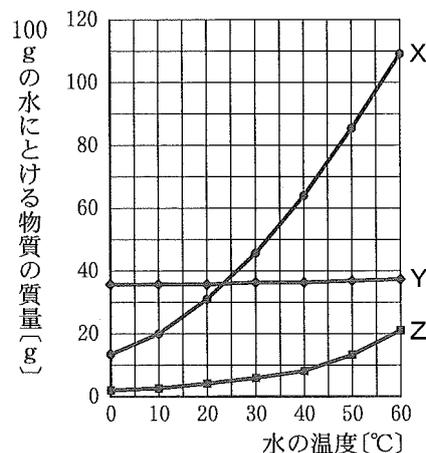
問3 実験2の水のように，物質（溶質）をとかす液体を何というか。ことばで書きなさい。

問4 実験2で，水溶液に電流が流れたのは，水溶液中にイオンがあるからである。水にとかしたとき，陽イオンと陰イオンに分かれる物質を何というか。ことばで書きなさい。

問5 実験2でできた食塩水から，10gの食塩水をはかりとった。この中にふくまれる食塩は何gか。小数第2位を四捨五入して，小数第1位まで書きなさい。

問6 図2は，水酸化バリウム，食塩，硝酸カリウムが100gの水にとける質量と，水の温度との関係を表したグラフである。実験2，3の結果から，図2の物質Xは何とわかるか。物質名をことばで書きなさい。

図2



問 1	
問 2	
問 3	
問 4	
問 5	g
問 6	

問 1	C
問 2	ヨウ素液を加えると、デンプンだけが青紫色に変化するため区別できる。
問 3	溶媒
問 4	電解質
問 5	1.7 g
問 6	硝酸カリウム

問 1 二酸化炭素は、炭素の酸化物である。

問 5 実験 2 でできた水溶液の重量パーセント濃度は、 $10 \div (10+50) \times 100 = 16.66 \dots [\%]$ この水溶液 10 g 中に含まれる溶質は、 $10 \times 0.167 = 1.67 [\text{g}]$

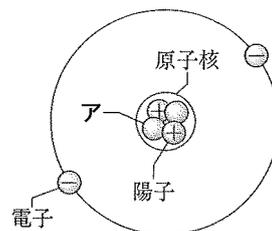
問 6 グラフが 100 g の水にとける質量を表しているの、水 100 g にとかした場合で考える。実験は、 20°C 100 g の水に 20 g の結晶をとかした場合と同じになるため、 20°C の水にすべてとけるが、 5°C の水では結晶が生じる物質がどれかを選ぶ。

【過去問 18】

次の問1～問4に答えなさい。

(静岡県 2011 年度)

図1



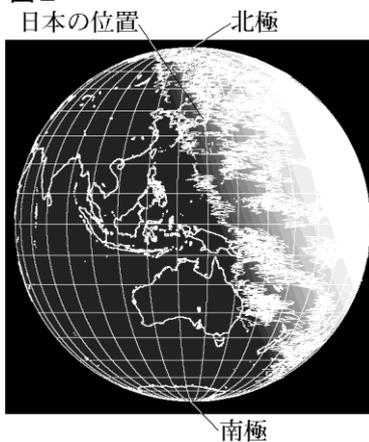
問1 図1は、ある原子の構造を表した模式図である。原子は、原子核と電子からできており、原子核は、一般に、図1のアと陽子からできている。図1のアは何とよばれるか。その名称を書きなさい。

問2 セキツイ動物は、外界の温度の変化に対する体温の変化に着目すると、魚類・両生類・ハチュウ類に属する動物と、鳥類・ホニユウ類に属する動物とに分けることができる。このうち、魚類・両生類・ハチュウ類に属する動物の、外界の温度の変化に対する体温の変化の特徴を、簡単に書きなさい。

問3 クレーン車が、300 kgの荷物を、18m真上に引き上げるのに1分かかった。このときの仕事率は何Wか。計算して答えなさい。ただし、100 gの物体にはたらく重力の大きさを1 Nとする。

問4 図2は、気象衛星が写した地球の写真であり、太陽の光が当たっている側は明るく写っている。図2における地球への光の当たり方と地軸に着目すると、この写真が写された、およその時期と時刻が分かる。次のア～カの中から、この写真が写された、日本でのおよその時期と時刻の組み合わせとして最も適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。

図2



(注) 海岸線、経線、緯線は白で示している。

- ア 6月下旬・6時 イ 6月下旬・17時
- ウ 9月下旬・7時 エ 9月下旬・16時
- オ 12月下旬・8時 カ 12月下旬・15時

問1	
問2	
問3	
問4	

問1	中性子
問2	外界の温度の変化にともなって変化する。
問3	900
問4	ア

- 問1 原子核は、+の電気を帯びた陽子と、電気を帯びていない中性子からできている。
- 問2 体温がほぼ一定の動物を恒温動物、体温がまわりの温度によって変化する動物を変温動物という。
- 問3 $300 \text{ kg} = 3000 \text{ N}$ なので、仕事の大きさは、 $3000[\text{N}] \times 18[\text{m}] = 54000[\text{J}]$ 。よって、仕事率は、 $54000[\text{J}] \div 60[\text{秒}] = 900[\text{J}/\text{秒}] = 900[\text{W}]$ となる。
- 問4 太陽の当たり方から、この時期は夏である。また、地球の自転の向きから、朝方であると考えられる。

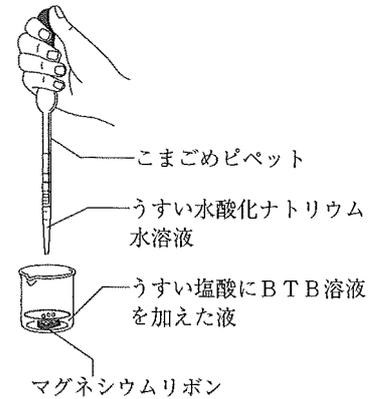
【過去問 19】

マグネシウムの反応に関する問1, 問2に答えなさい。

(静岡県 2011 年度)

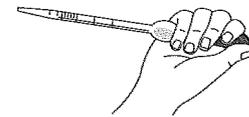
問1 ビーカーにうすい塩酸 10 cm³をとり, 緑色のBTB溶液を数滴加えると, 液の色は黄色になった。この液にマグネシウムリボンを入れると, 気体がさかんに発生した。このビーカーに, 図7のように, こまごめピペットを用いてうすい水酸化ナトリウム水溶液を少しずつ加えると, 液の色は黄色のまま, 気体の発生が弱まっていった。さらに, うすい水酸化ナトリウム水溶液を加えていくと, 気体の発生はほとんど見られなくなり, 液の色は青色になった。

図7



- ① 図8のように, こまごめピペットに液を入れたまま, その先端を上に向けてはいけない。その理由を, 簡単に書きなさい。
- ② 水酸化ナトリウム水溶液は, 水酸化ナトリウムを水にとかした溶液である。水酸化ナトリウム水溶液における水のように, 溶液において物質をとかしている液体は, 一般に何とよばれるか。その名称を書きなさい。

図8



- ③ 次のア～エの中から, この実験で発生した気体の性質を説明した文として適切なものを1つ選び, 記号で答えなさい。
 - ア 水にとけにくく, ものを燃やすはたらきがある。
 - イ 水にとけにくく, 空気中で燃えて水になる。
 - ウ 水に少しとけ, 水溶液は青色リトマス紙を赤色に変える。石灰水を白くにごらせる。
 - エ 水にとけやすく, 水溶液は赤色リトマス紙を青色に変える。特有のにおいがある。
- ④ この実験において, うすい水酸化ナトリウム水溶液を加えていったとき, ビーカー内の液の色が, 黄色から青色に変化したのはなぜか。その理由を, 中和という語を用いて, 簡単に書きなさい。

問2 図9のようにして, 0.6 g, 1.2 g, 1.8 gのマグネシウムの粉末を十分に加熱し, できた酸化マグネシウムの質量をそれぞれ測定した。表1は, その結果を示したものである。

図9

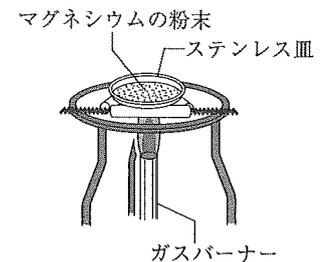


表1

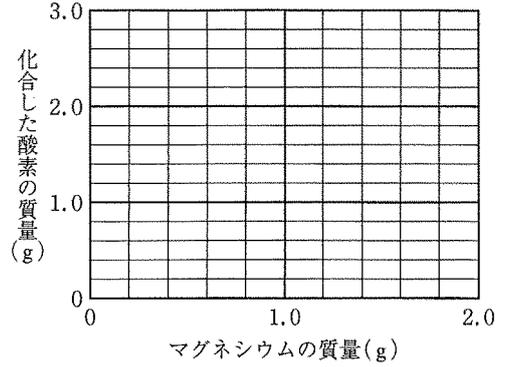
マグネシウムの質量(g)	0.6	1.2	1.8
酸化マグネシウムの質量(g)	1.0	2.0	3.0

- ① 酸化マグネシウムの化学式はMgOである。マグネシウムと酸素が化合して酸化マグネシウムができるときの化学変化を, 化学反応式で表しなさい。

② 表1の実験結果をもとにして、マグネシウムの質量と、化合した酸素の質量との関係を表すグラフを、図10にかきなさい。

③ 1.5gのマグネシウムの粉末を、図9のようにして、しばらく加熱し、マグネシウムと酸化マグネシウムの混合物をつくる。この混合物の質量が2.3gであるとき、この混合物の中には、何gのマグネシウムが反応しないで残っていると考えられるか。表1をもとにして、求めなさい。

図10



問1	①	
	②	
	③	
	④	
問2	①	
	②	
	③	

問 1	①	ゴム球に液が入ってしまうから。など
	②	溶媒
	③	イ
	④	塩酸が中和されて、液がアルカリ性になったから。
問 2	①	$2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$
	②	<p>化合した酸素の質量(g)</p> <p>マグネシウムの質量(g)</p>
	③	0.3

問 1 ① 液がゴム球に入り，ゴムを痛めてしまう。

② 物質を溶かしている液体を溶媒，溶けている物質を溶質という。

③ うすい塩酸にマグネシウムリボンを加えると，水素が発生する。

④ B T B 溶液は，酸性で黄色，アルカリ性で青色を示す。

問 2 ① 化学反応式では，式の左側と右側で，原子の種類と数が等しくなるようにする。

② (化合した酸素の質量) = (酸化マグネシウムの質量) - (マグネシウムの質量)

③ 化合した酸素の質量は， $2.3 - 1.5 = 0.8$ [g] である。図 10 より，0.8 g の酸素と化合するマグネシウムは，1.2 g である。よって， $1.5 - 1.2 = 0.3$ [g] のマグネシウムが反応しないで残っている。

【過去問 20】

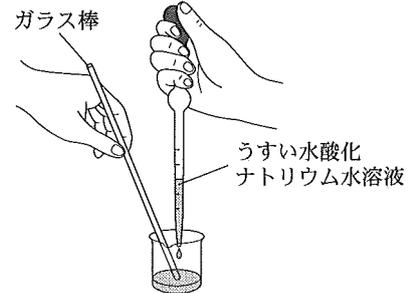
次の実験について、あとの各問いに答えなさい。

(三重県 2011 年度)

<実験> ^{さん すいようえき}酸の水溶液とアルカリの水溶液を混ぜ合わせるとどうなるかを調べるため、うすい塩酸、うすい^{りゅうさん}硫酸、うすい水酸化ナトリウム水溶液、うすい水酸化バリウム水溶液を用いて、次の①～③の実験を行った。

- ① うすい塩酸 5 cm³をビーカーにとり、BTB溶液を2、3滴加え、**図1**のようにガラス棒でよくかき混ぜながら、うすい水酸化ナトリウム水溶液を少しずつ加えていった。**表1**は、うすい水酸化ナトリウム水溶液 3 cm³を加えるごとにできた水溶液の色を記録したものである。

図1



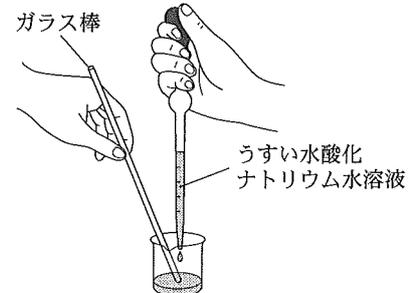
うすい塩酸と BTB 溶液

表1

	A	B	C	D	E
加えたうすい水酸化ナトリウム水溶液の体積 (cm ³)	0	3	6	9	12
できた水溶液の色	黄色	うすい黄色	緑色	うすい青色	青色

- ② うすい塩酸 5 cm³を別のビーカーにとり、**図2**のようにガラス棒でよくかき混ぜながら、うすい水酸化ナトリウム水溶液 6 cm³を加えた。できた水溶液の一部をガラス棒でスライドガラスの上にとり、^{じょうほう}蒸発させたところ白い固体がのこった。

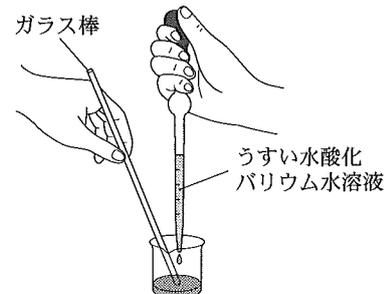
図2



うすい塩酸

- ③ うすい硫酸 5 cm³を別のビーカーにとり、**図3**のようにガラス棒でよくかき混ぜながら、うすい水酸化バリウム水溶液 6 cm³を加えると、白い^{ちんでん}沈殿ができた。

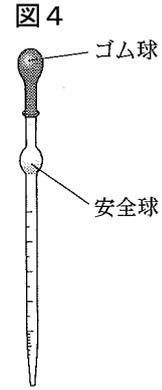
図3



うすい硫酸

問1 実験①について、次の(a)~(c)の各問いに答えなさい。

- (a) 実験で用いた図4のような、少量の液体を必要な量だけとるときに使用する器具を何というか、その名称を書きなさい。
- (b) うすい塩酸にうすい水酸化ナトリウム水溶液を少しずつ加えてできた水溶液がアルカリ性を示すのはどのときか、表1のA~Eからすべて選び、その記号を書きなさい。



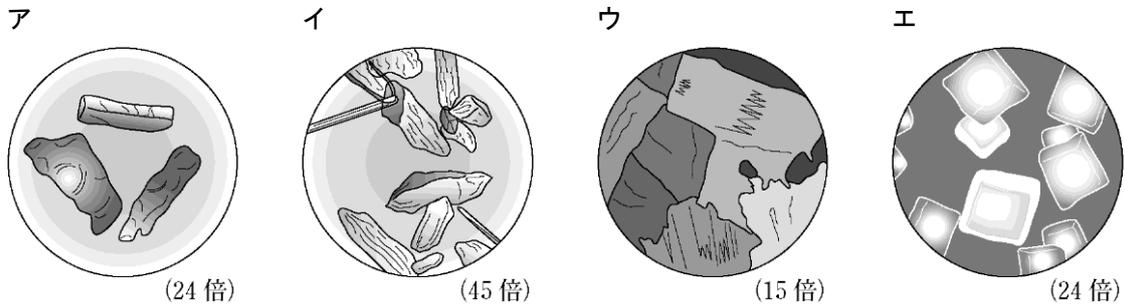
- (c) 次の文中の、(あ), (い) に入ることがらとして最も適当なものはどれか、下のア~オからそれぞれ1つずつ選び、その記号を書きなさい。

中和が起きているのは、うすい水酸化ナトリウム水溶液を (あ) ときから、うすい水酸化ナトリウム水溶液を (い) ときまでである。

- ア 加え始めた イ 3 cm³加えた ウ 6 cm³加えた
 エ 9 cm³加えた オ 12 cm³加えた

問2 実験②について、次の(a), (b)の各問いに答えなさい。

- (a) 蒸発させてのこった白い固体を顕微鏡で観察すると、どのような結晶^{けっしょう}が見られるか、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。



- (b) 蒸発させてのこった白い固体は電解質^{でんかいしつ}である。この物質の電離^{でんり}のようすをイオン式で表しなさい。

問3 実験③でできた塩^{えん}は何か、その名称を書きなさい。

問4 実験②と実験③で、塩以外に、共通してできた物質^{かがくしき}は何か、化学式で書きなさい。

問1	(a)		
	(b)		
	(c)	あ	い
問2	(a)		
	(b)		
問3			
問4			

問 1	(a)	こまごめピペット		
	(b)	D, E		
	(c)	あ	ア	い
問 2	(a)	エ		
	(b)	$\text{NaCl} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$		
問 3	硫酸バリウム			
問 4	H_2O			

問 1 (b) 中和点を過ぎてもうすい水酸化ナトリウム水溶液を加え続けると、混合液がアルカリ性となる。BTB溶液は、アルカリ性になると青色を示す。

(c) 塩酸とうすい水酸化ナトリウム水溶液があると中和が起こる。中性になったあとには、どの水溶液を加えても中和は行われない。

問 2 (a) 塩酸+水酸化ナトリウム→塩化ナトリウム+水 塩化ナトリウムは、立方体の結晶をつくる。

(b) 塩化ナトリウム→ナトリウムイオン+塩化物イオン

問 3・4 硫酸+水酸化バリウム→硫酸バリウム+水 中和では、塩と水が必ずできる。

【過去問 21】

次の文は、イオンのでき方と水溶液中のイオンについてまとめたものである。これについて、下の問1～問3に答えよ。

(京都府 2011 年度)

原子は中心にある原子核と、そのまわりにある電子でできており、中心にある原子核はいくつかの陽子といくつかの **a** でできている。ただし、水素原子にはふつう **a** はない。

a は電気をもたないが、陽子は+の電気、電子は-の電気をもっているため、原子の中には+の電気と-の電気がある。この+の電気の量と-の電気の量が等しいため、原子全体は電気を帯びていない。しかし、+の電気の量と-の電気の量が等しくなくなると、原子は電気を帯びて陽イオンや陰イオンとなる。たとえば、**b**。

水溶液中にイオンが存在すると、水溶液は電流を通す。そこで、下の図のような装置を用いて、塩化ナトリウム、塩化水素、砂糖、エタノールをそれぞれ水に溶かした4種類の水溶液が電流を通すかどうかを調べた。その結果、塩化ナトリウム水溶液と塩化水素水溶液は、電流を通して豆電球が光ったが、砂糖水とエタノール水溶液は電流を通さず、豆電球は光らなかった。

これは、塩化ナトリウムや塩化水素が、水に溶けると電離して陽イオンと陰イオンになり、できた水溶液は電流を通すのに対して、砂糖やエタノールは、水に溶けてもイオンにならず、できた水溶液は電流を通さないためである。

問1 文中の **a** に入る適切な語句を、漢字3字で書け。

問2 文中の **b** に入るものとして、最も適当なものを、次の(ア)～(エ)から1つ選べ。

- (ア) 原子が陽子を受けとることによって、+の電気を帯びて陽イオンとなる
- (イ) 原子が電子を失うことによって、-の電気を帯びて陰イオンとなる
- (ウ) 原子が陽子を受けとることによって、-の電気を帯びて陰イオンとなる
- (エ) 原子が電子を失うことによって、+の電気を帯びて陽イオンとなる

問3 文中の下線部のような性質をもつ物質を何というか、ひらがな6字で書け。また、塩化ナトリウムが電離して陽イオンと陰イオンになったときの陽イオンは何か、イオン式で書け。

問1			
問2			
問3			
	イオン式		

問1	中	性	子			
問2	(工)					
問3	で	ん	か	い	し	つ
	イオン式	Na^+				

問1 中性子と陽子からなる原子核をとり囲むように，電子が飛んでいる。

問2 原子がイオンになるときに出入りするものは，電子である。

問3 塩化ナトリウム→ナトリウムイオン+塩化物イオン

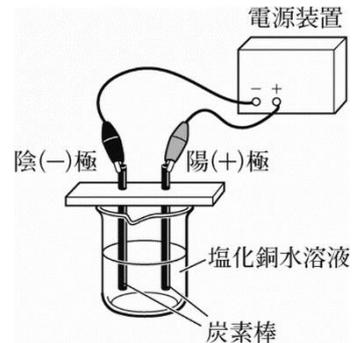
【過去問 22】

Kさんは、銅の化合物から銅をとり出すことに興味をもち、次の**実験 1**、**2**を行った。あとの問いに答えなさい。

(大阪府 2011 年度 後期)

【**実験 1**】**図 I**のように、塩化銅 (CuCl_2) を水にとかした水溶液に電流を流したところ、陽 (+) 極からは気体が発生した。発生した気体には刺激臭があることから、その気体は塩素であることが分かった。陰 (-) 極には赤かっ色の固体が付着した。陰 (-) 極に付着した固体は、こすると金属光沢が現れたことから銅であることが分かった。

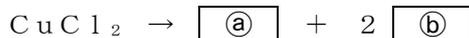
図 I



問 1 次の文中の [] から適切なものを一つ選び、記号を書きなさい。また、 に入れるのに適している語を書きなさい。

塩化銅は電解質である。電解質は水にとけて陽イオンと陰イオンに分かれる。陽イオンは原子が電子を① [ア 失って イ 受けとって] + の電気を帯びたものである。電解質の水溶液にはイオンが存在し電流が流れる。塩化銅水溶液中では、塩化銅が水にとけて銅イオンと ② イオンに電離している。 ② イオンは陰イオンである。

問 2 次の式は、塩化銅の電離のようすを表す式である。式中の に入れるのに適しているイオン式をそれぞれ書きなさい。



問 3 次のア～エのうち、電解質をすべて選び、記号を書きなさい。

ア 砂糖 イ 塩化水素 ウ エタノール エ 塩化ナトリウム

【**実験 2**】酸化銅 (CuO) の粉末 6.00 g と十分に乾燥した炭素の粉末をはかりとり、これらをよく混ぜて試験管に入れた。次に、**図 II**のようにして加熱したところ、二酸化炭素が発生しビーカー内の液体は白くにごり、試験管内に赤かっ色の銅ができた。ビーカー内の液体からガラス管をとり出し加熱をやめた後、試験管内にある固体の質量をはかった。この実験を酸化銅の質量は変えずに炭素の質量のみを変えてくり返し行い、用いた炭素の質量と反応後の試験管内にある固体の質量との関係を調べた。

図 II

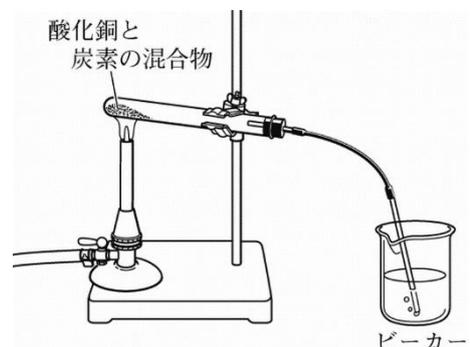


表 I は、その結果を表している。反応前後の試験管内にある固体の質量の差はすべて発生した二酸化炭素の質量であるとする。

問4 次のア～エのうち、図Ⅱ中のビーカー内の白くにごった液体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 ベネジクト液 イ 石灰水
ウ BTB溶液 エ フェノールフタレイン溶液

表 I

酸化銅の質量[g]	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
炭素の質量[g]	0.20	0.40	0.60	0.80	1.00
反応後の試験管内にある固体の質量[g]	5.46	4.92	4.94	5.14	5.34

問5 ①物質が酸素と化合することが酸化と呼ばれるのに対して、酸化物から酸素を取り去る化学変化は何と呼ばれるか。

② 実験2において、酸化銅と炭素の混合物を加熱すると銅と二酸化炭素ができた。酸化銅と炭素から銅と二酸化炭素ができる反応の化学反応式を書きなさい。

問6 ①表 I より、実験2において混ぜ合わせる炭素の質量を 0.10 g にすると、発生する二酸化炭素の質量は何 g であると考えられるか。

② 表 I より、実験2において用いた酸化銅 6.00 g をすべて反応させるためには炭素は少なくとも何 g 必要であると考えられるか。答えは小数第3位を四捨五入して**小数第2位**まで求めること。

問1	①	
	②	
問2	①	
	②	
問3		
問4		
問5	①	
	②	
問6	①	g
	②	g

問1	①	ア
	②	塩化物
問2	①	Cu^{2+}
	②	Cl^-
問3		イ エ
問4		イ
問5	①	還元
	②	$2\text{CuO} + \text{C} \rightarrow 2\text{Cu} + \text{CO}_2$
問6	①	0.37 g
	②	0.45 g

問1 ② 塩化銅が水にとけると、銅イオンと塩化物イオンに電離する。

問3 水にとけてイオンになる物質を電解質という。塩化水素は塩化物イオンと水素イオンに、塩化ナトリウムは塩化物イオンとナトリウムイオンに電離する電解質である。砂糖とエタノールは水にとけてもイオンにならない。

問4 二酸化炭素を通したときに白くにごるのは石灰水である。

問5 ② 酸化銅 CuO と炭素 C から銅 Cu と二酸化炭素 CO_2 ができる。左辺と右辺の原子の数が一致することに注意すると、 $2\text{CuO} + \text{C} \rightarrow 2\text{Cu} + \text{CO}_2$

問6 ①・② 質量保存の法則より、酸化銅と炭素の合計の質量から反応後の試験管内にある固体の質量を引いた値が、発生した二酸化炭素の質量である。表Iより、酸化銅の質量が6.00gのとき、炭素の質量と発生した二酸化炭素の質量を表に表すと、次のようになる。

炭素の質量[g]	0.20	0.40	0.60	0.80	1.00
発生した二酸化炭素の質量[g]	0.74	1.48	1.66	1.66	1.66

過不足なく反応するときの炭素と二酸化炭素の質量比は $0.40 : 1.48 = 1 : 3.7$ これより、①炭素0.10gに発生する二酸化炭素の質量を x gとすると、 $0.10 : x = 1 : 3.7$ これより $x = 0.37$ [g] ②二酸化炭素1.66gが発生するのに必要な炭素の質量を y gとすると、 $y : 1.66 = 1 : 3.7$ これより $y = 0.448 \approx 0.45$ [g]

- (4) 発生した気体Aと気体Bの質量の比はいくらか、簡単な整数比で求めなさい。ただし、気体Aと気体Bの密度の比は、16 : 1 とする。
- (5) 電気分解を行った後、図3の電源装置のかわりに、電子オルゴールをつなぐと、しばらく鳴り続けた。この時に起こっている化学変化を化学反応式で書きなさい。

問1	(1)		
	(2)		
	(3)	①	
		②	
(4)			
問2	(1)		
	(2)	気体A	
		気体B	
	(3)		
	(4)	:	
(5)			

問1	(1)	ウ	
	(2)	水に溶けるとアルカリ性を示す。	
	(3)	①	溶けやすい
		②	下がる
(4)	ア		
問2	(1)	水に電流を通しやすくするため。	
	(2)	気体A	O_2
		気体B	H_2
	(3)	単体	
	(4)	8 : 1	
(5)	$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$		

- 問1 (1)(3) 発生するアンモニアは、空気よりも軽く、水に非常にとけやすいので、上方置換法で集める。
- (2) アンモニアを水に溶かすとアンモニア水となり、アルカリ性を示す。
- (4) アルカリ性のアンモニア水を中和するためには、酸性の水溶液を加える必要がある。ア～エの中で、酸性の水溶液は硫酸である。
- 問2 (2) 水→水素+酸素
- (4) 気体Aは酸素、気体Bは水素であり、発生した体積比は1 : 2。また、密度(1 cm³あたりの質量)の比がA : B = 16 : 1 であることから、発生した気体の質量の比は、16 : 2 = 8 : 1
- (5) 化学電池のはたらきとなる。このとき、水の合成の反応が生じている。

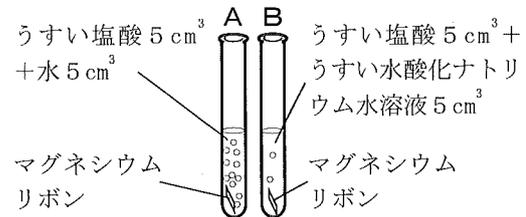
【過去問 24】

うすい塩酸とうすい水酸化ナトリウム水溶液を用いて、次の実験 1, 2 を行った。各問いに答えよ。

(奈良県 2011 年度)

実験 1 図 1 のように、A, B の 2 本の試験管にうすい塩酸を 5 cm^3 ずつ入れ、A の試験管には水 5 cm^3 を、B の試験管にはうすい水酸化ナトリウム水溶液 5 cm^3 を加えた。次に、それぞれの試験管にマグネシウムリボンを入れると、A では気体がさかんに発生し、B では気体がおだやかに発生した。A, B で発生した気体をそれぞれ別の試験管にとり、マッチの火を近づけると、どちらも音を出して燃えた。

図 1



実験 2 ビーカーにうすい塩酸 5 cm^3 とうすい水酸化ナトリウム水溶液 5 cm^3 を入れ、BTB 溶液を 2, 3 滴加えると、溶液の色は黄色になった。次に、うすい水酸化ナトリウム水溶液 1 cm^3 を加えると、溶液の色は青色になった。さらに、図 2 のようにこまごめピペットを用いてうすい塩酸を 1 滴ずつ加え、そのたびにガラス棒でかき混ぜる操作を、溶液の色が緑色になるまでくり返した。その後、緑色になった溶液をスライドガラスに 1 滴とり、水分を蒸発させて、残ったものを顕微鏡で観察すると図 3 のような結晶が見えた。

図 2



図 3



- 問 1 塩酸は、塩化水素が水にとけたものである。塩化水素が電離してできる陽イオンと陰イオンは何か。それぞれイオン式を用いて書け。
- 問 2 実験 1 の A, B で発生した気体は同じであった。その気体の名称を書け。
- 問 3 実験 1 の B では、A と比べ気体がおだやかに発生したのはなぜか。簡潔に書け。
- 問 4 次の文は、実験 2 で溶液の色を緑色にするとき、うすい塩酸を 1 滴ずつ加えた理由について述べたものである。①, ②の () 内のア, イから、適するものをそれぞれ 1 つずつ選び、その記号を書け。

溶液の色が緑色になる直前では、少量のうすい塩酸により、溶液の色の変化が①(ア 急に イ ゆっくりと) 起こるので、うすい塩酸を加えすぎて溶液の色が②(ア 青 イ 黄) 色にならないようにするため。

- 問 5 うすい塩酸とうすい水酸化ナトリウム水溶液を混ぜたときに起こった化学変化を化学反応式で書け。

問 1	陽イオン	
	陰イオン	
問 2		
問 3		
問 4	①	
	②	
問 5		

問 1	陽イオン	H^+
	陰イオン	Cl^-
問 2	水素	
問 3	例 中和が起こり，酸性の性質が弱められたため。	
問 4	①	ア
	②	イ
問 5	$HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$	

- 問 1 塩酸(塩化水素)は、水に溶けると陽イオンである水素イオンと、陰イオンである塩化物イオンに電離する。
- 問 2 塩酸に金属を加えることで、水素が発生する。
- 問 3 気体の発生は、酸性が強くなるほど激しくなる。Bの試験管は中和が起こっているため、Aの試験管よりも酸性が弱くなっている。
- 問 4 中和を行ってからはじめのうちは、未反応のうすい水酸化ナトリウム水溶液が多くあるために、うすい塩酸を加え続けても、すぐに中性にはならない。一方、完全に中和するところになると、未反応のうすい水酸化ナトリウム水溶液が少なくなるため、うすい塩酸をわずかに加えるだけで中性になってしまう。
- 問 5 塩酸+水酸化ナトリウム→水+塩化ナトリウム 中和では必ず水と塩ができる。生じる塩は、混合する酸とアルカリの種類によって異なる。

【過去問 25】

美紀さんたちのクラスでは、「私たちの地球」についてグループごとにテーマを設定して発表を行った。次の問1～問4に答えなさい。

(和歌山県 2011 年度)

問1 次の文は、「太陽系」について発表した内容の一部である。下の(1)～(5)に答えなさい。

この表は、太陽系の8つの惑星の特徴についてまとめたものです。このうち金星は、望遠鏡で継続して観測すると、㉑月のように満ち欠けすることがわかります。また、㉒地球には、液体の状態で大量に存在し、多くの生命をはぐくんでいる物質があります。

(理科年表などによる)

(1) 表の①～⑥の6つの惑星のうち木星はどれか。1つ選んで、その番号を書きなさい。

(2) 表の①～⑥の6つの惑星のうち地球型惑星はどれか。すべて選んで、その番号を書きなさい。

(3) 表の8つの惑星について、正しく述べている文はどれか。次のア～エの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。

- ア 質量が大きいほど、公転周期は長い。
- イ 質量が大きいほど、平均密度は大きい。
- ウ 太陽からの平均距離が長いほど、公転周期は長い。
- エ 太陽からの平均距離が長いほど、赤道直径は大きい。

(4) 下線㉑について、地球から金星が図1のような形にかがやいて見えるのは、図2で金星がどの位置にあるときか。ア～エの中から適切なものを1つ選んで、その記号を書きなさい。

図1 見えた金星の形

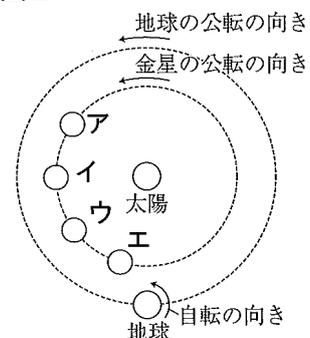


※図は、望遠鏡で観察した像をさかさにして、肉眼で見たときの見え方に直してある。

(5) 下線㉒について、この物質は何か、化学式で書きなさい。

	太陽からの 平均距離 [地球=1]	赤道直径 [地球=1]	質量 [地球=1]	平均密度 「物質1cm ³ あた りの質量(g)」	公転周期 [年]
①	0.39	0.38	0.06	5.43	0.24
金星	0.72	0.95	0.82	5.24	0.62
地球	1.00	1.00	1.00	5.52	1.00
②	1.52	0.53	0.11	3.93	1.88
③	5.20	11.21	317.83	1.33	11.86
④	9.55	9.45	95.16	0.69	29.46
⑤	19.22	4.01	14.54	1.27	84.02
⑥	30.11	3.88	17.15	1.64	164.77

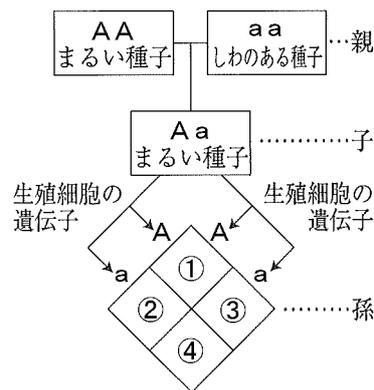
図2



地球、金星、太陽の位置関係を示した図

問2 次の文は、「生命のつながり」について発表した内容の一部である。下の(1)~(5)に答えなさい。

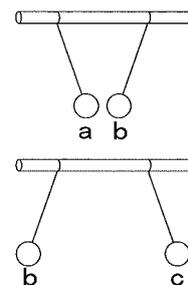
右の図は、エンドウの種子の形に着目して、遺伝のしくみをまとめたものです。まるい種子をつくる遺伝子をA、しわのある種子をつくる遺伝子をaとします。遺伝子の組み合わせがAAのまるい種子のエンドウの花粉を、aaのしわのある種子のエンドウのめしべに受粉させると、子はすべてAaのまるい種子になります。さらに、この子どうしを自家受粉させると、孫には遺伝子の組み合わせが①~④の種子ができ、まるい種子の数としわのある種子の数との比を、最も簡単な整数の比で表すと、**ア** : **イ** となります。



- (1) 19世紀中ごろ、遺伝学の基礎を築く上で重要な役割を果たした人物はだれか。次のア~エの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。
 ア オーム イ ガリレオ ウ ニュートン エ メンデル
- (2) 下線のように、一方の親の形質だけが子に現れるとき、一般に、その現れる形質を何というか、書きなさい。
- (3) 一般に、減数分裂で生殖細胞がつくられるときには、対になっている遺伝子が分かれて別々の生殖細胞に入る。これを何の法則というか、書きなさい。
- (4) 文中の **ア** , **イ** にあてはまる整数をそれぞれ書きなさい。
- (5) 親から子へ、子から孫へと伝えられる遺伝子の本体は何か、書きなさい。

問3 次の文は、「電気とその利用」について発表した内容の一部である。下の(1)~(5)に答えなさい。

① 発泡ポリスチレンの小球a, b, cをそれぞれちがう種類の布で別々にまさつて糸でつるすと、右の図のようになりました。これは静電気が原因で起こる現象です。また、② 雷(いなずま)は、雲にたまつた静電気が、空気中を一気に流れる自然現象です。こうした静電気はごく短い時間しか流れませんが、③ 電池や発電機などの発明により、長い時間電流を流すことができるようになりました。これにより、今日、電気を利用した④さまざまな電気器具の使用が可能になったのです。



- (1) 下線①について、aの小球をまさつた布と同じ種類の電気を帯びているのはどの小球か。a~cの中からすべて選んで、その記号を書きなさい。
- (2) 静電気が原因で起こる現象はどれか。次のア~エの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。
 ア 地球上で、方位磁針のN極は北をさす。
 イ 豆電球に電流を流すと、豆電球が光る。
 ウ セーターをぬぐるとき、パチパチと音がする。
 エ 鉄くぎに巻いたコイルに電流を流すと、電磁石になる。
- (3) 下線②のように、たまっていた電気が流れ出す現象や、電気が空間を移動する現象を何というか、書きなさい。

- (4) 下線㉓について、マンガン乾電池は何エネルギーを電気エネルギーに変換する装置か、書きなさい。
- (5) 下線㉔について、一般に、電気器具が光や熱、音などを出したり、物体を動かしたりするときの能力を表す単位は何か、その記号を書きなさい。

問4 次の文は、「酸性雨」について発表した内容の一部である。下の(1)～(5)に答えなさい。

雨水は、空気中の㉑二酸化炭素がとけているため、弱い酸性を示します。しかし、近年㉒石油や石炭を燃やしたときに出る排煙や自動車の排出ガスなどにふくまれている物質が原因で、㉓強い酸性の雨が降ることがあり、問題となりました。

- (1) 次のア～エのうち、酸性を示す水溶液はどれか。1つ選んで、その記号を書きなさい。

ア アンモニア水 イ 石灰水 ウ 食塩水 エ 食酢

- (2) 酸性を示す水溶液中には、水素イオンがある。水素イオンをイオン式で書きなさい。

- (3) 下線㉑について、この気体を発生させる方法として適切なものはどれか。次のア～エの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。

ア 亜鉛にうすい塩酸を加える。

イ 石灰石にうすい塩酸を加える。

ウ 二酸化マンガンにうすい過酸化水素水を加える。

エ 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。

- (4) 下線㉒について、石油や石炭などのように、有機物が地中で長い間に変化してできたエネルギー資源をまとめて何燃料というか、書きなさい。

- (5) 下線㉓によって、色が変わる指示薬はどれか。次のア～ウの中から適切なものを1つ選んで、その記号を書きなさい。また、変化したあとの色は何色か、書きなさい。

ア 赤色リトマス紙 イ 緑色のBTB溶液 ウ 無色のフェノールフタレイン溶液

問 1	(1)		
	(2)		
	(3)		
	(4)		
	(5)		
問 2	(1)		
	(2)	形質	
	(3)	の法則	
	(4)	ア	イ
	(5)		
問 3	(1)		
	(2)		
	(3)		
	(4)	エネルギー	
	(5)		
問 4	(1)		
	(2)		
	(3)		
	(4)	燃料	
	(5)	記号	色

問 1	(1)	③	
	(2)	①, ②	
	(3)	ウ	
	(4)	ウ	
	(5)	H ₂ O	
問 2	(1)	エ	
	(2)	優性 形質	
	(3)	分離 の法則	
	(4)	ア 3	イ 1
	(5)	DNA	
問 3	(1)	b, c	
	(2)	ウ	
	(3)	放電	
	(4)	化学 エネルギー	
	(5)	W	
問 4	(1)	エ	
	(2)	H ⁺	
	(3)	イ	
	(4)	化石 燃料	
	(5)	記号 イ	色 黄色

問 1 (1) 木星は、太陽系最大の惑星である。

(2) 地球型惑星は、岩石でできており密度が大きい。木星型惑星は気体が多く、密度が小さい。

(4) 金星のかがやいている方向に太陽がある。

(5) 生物が生きていくためには、水が必要である。

問 2 (2) 異なる対立形質をもつ純系どうしをかけ合わせたときに子に現れる形質を優性形質という。

(4) $AA : Aa : aa = 1 : 2 : 1$ より、まる : しわ = 3 : 1 となる。

問 3 (1) 同じ種類の電気は退け合い、異なる種類の電気は引き合う。

(4) 乾電池は、化学変化を利用して、物質から化学エネルギーを電気エネルギーとして取り出している。

問 4 (3) アは水素、ウは酸素、エはアンモニアが発生する。

(5) 赤色リトマス紙はアルカリ性を調べることができる。フェノールフタレイン溶液は、アルカリ性の強さを調べることができる。

【過去問 26】

電池について調べるために、次の実験1～実験3を行った。問1～問5に答えなさい。

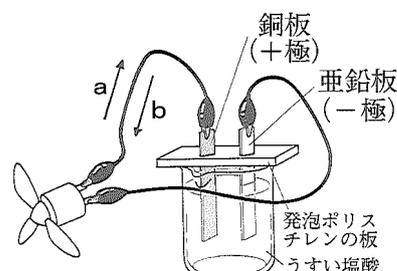
(岡山県 2011 年度)

(実験1) ビーカーにうすい塩酸を入れ、亜鉛板と銅板を互いに触れないように入れる。その後、図1のように、光電池用のモーターを亜鉛板と銅板につなぐ。

【結果】 モーターをつなぐ前は、銅板には変化がみられないが亜鉛板からは気体が発生した。

モーターをつなぐと、銅板から気体が発生すると同時に、モーターが回った。

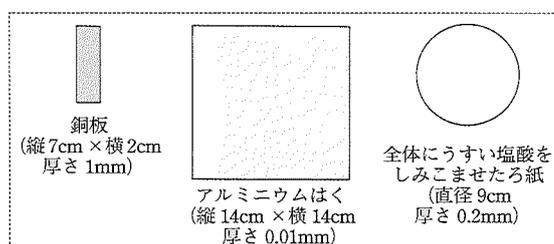
図1



(実験2) 図2の材料を用意して、電気を通さない台の上で、これらの材料を重ね合わせて、電圧計に接続する。

【結果】 電圧計の針がふれた。

図2



(実験3) 操作1 図3のように、ビーカーにうすい水酸化ナトリウム水溶液を入れ、2本の電極(炭素棒)を互いに触れないように入れた後、電源装置でしばらく電気を流す。

操作2 電源装置を外し、図4のように光電池用のモーターにつけ替える。

【結果】 操作1 どちらの電極(炭素棒)からも気体が発生した。

操作2 モーターが図4の矢印アの向きに回転した。

図3

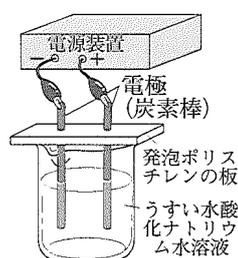
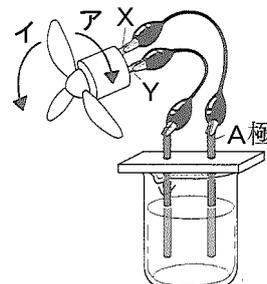


図4

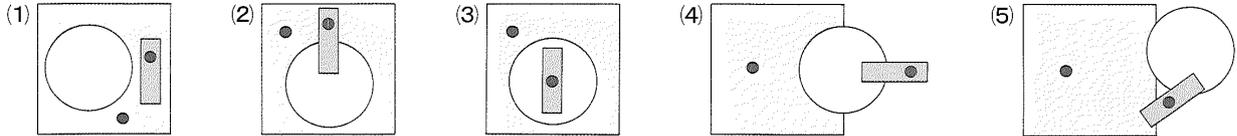


問1 実験1で、モーターが回転しているときの電流の流れる方向と電子の移動する方向について、図1の矢印a、bを使って説明した文として最も適当なのは、(1)～(4)のうちではどれですか。

- (1) 電流はaの方向に流れ、電子はaの方向に移動する。
- (2) 電流はaの方向に流れ、電子はbの方向に移動する。
- (3) 電流はbの方向に流れ、電子はaの方向に移動する。
- (4) 電流はbの方向に流れ、電子はbの方向に移動する。

問2 実験1のうすい塩酸につけた亜鉛板では、 $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^{-}$ (e^{-} は電子) の変化が起こっている。亜鉛イオン1個には、いくつの電子がありますか。なお、亜鉛原子1個には30個の陽子がある。

問3 実験2では、実験1でつくった電池を参考にして、身近な材料を使うことと用いる塩酸の量を少なくすることを目的に電池をつくった。実験2の下線部を図で模式的に表したもの(真上から見た図)として適当なのは、(1)~(5)のうちではどれですか、二つ答えなさい。なお、(1)~(5)の図では、図中の●は電圧計の端子に接続する点を示し、銅板、アルミニウムはく、ろ紙の重なっている部分は互いに触れているものとする。



問4 実験3では、操作2の結果からこの実験装置は電池となっていることがわかる。これは水の電気分解と逆の化学変化が起こったためと考えられる。この化学変化を化学反応式で表しなさい。

問5 実験3でモーターが回転しているとき、図4のA極が+極、一極のどちらになっているのかを、乾電池と操作2で用いたモーターを使って調べたい。図4の矢印ア、イとモーターの接続端子X、Yの記号を必要に応じて用い、適当な操作と判断の仕方を説明しなさい。

問1	
問2	個
問3	と
問4	
問5	

問1	3
問2	28 個
問3	3 と 4
問4	$2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$
問5	乾電池の+極とXを、一極とYをつないだときに、モーターがアの方向に回転すればA極が+極、イの方向に回転すれば、A極が-極である。

- 問1 電流は、電池の+極から-極に向かう向きに流れる。また、電子の移動する向きは電流の向きと逆である。
 問2 原子には陽子と原子が同数存在するので、亜鉛原子1個には30個の電子がある。2個の電子を放出してイオンになるので、亜鉛イオン1個にある電子は $30 - 2 = 28$ [個]。
 問3 2つの金属が互いに接触していないものを選ぶ。
 問4 水の電気分解と逆の化学変化であるから、 $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$
 問5 図4ではモーターがアの向きに回転しているので、乾電池をつないだときにモーターがアの向きに回転すれば図4の電池の向きとつないだ乾電池の向きが同じ、イの向きに回転すれば逆ということがわかる。

【過去問 27】

Yさんは、中和について調べるために、次の**実験**を行った。下の**問1**、**問2**に答えなさい。

(山口県 2011 年度)

【実験】

① うすい塩酸を試験管に入れ、BTB液を数滴加えたところ、水溶液の色が黄色に変化した。この試験管に、マグネシウムリボンを入れると、**図1のA**のように、気体が発生した。

② ①の試験管に、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滴ずつ加えていくと、**図1のB**のように、しだいに気体の発生が弱くなっていった。

③ ②の操作を続けていくと、**図1のC**のように、気体が発生なくなり、水溶液の色が緑色に変化した。このとき、②の操作をやめた。

図1

こまごめピペット

A B C

マグネシウムリボン

水溶液の色 水溶液の色 水溶液の色
黄色 黄色 緑色

問1 **【実験】**の①の下線部について、発生した気体は何か。書きなさい。

問2 **【実験】**の②の下線部のようになったのは、うすい水酸化ナトリウム水溶液によって中和が起こっていたからである。中和とはどのような反応か。「酸」、「アルカリ」、「性質」という語を用いて書きなさい。

問1	
問2	

問1	水素
問2	酸とアルカリが、たがいの性質を打ち消し合う反応

問1 マグネシウムリボンをうすい塩酸に入れると水素が発生する。

問2 酸とアルカリがたがいの性質を打ち消し合う反応を中和という。

【過去問 28】

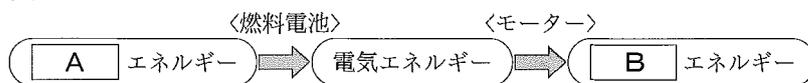
次の文章は、Yさんが燃料電池について調べたことを、クラスで発表するための原稿の一部である。下の問1、問2に答えなさい。

(山口県 2011 年度)

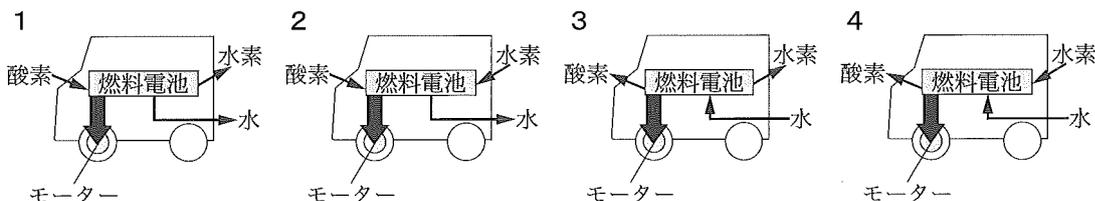
燃料電池を利用した自動車は、水素ステーションという施設で補給した水素と、空気中の酸素を燃料電池内で化合させて電気エネルギーを取り出し、その電気エネルギーを使ってモーターを回して走ります。そして、発生した水が自動車の外に排出されます。

問1 図1は、下線部におけるエネルギーの変換を表したものである。A, B にあてはまる語をそれぞれ書きなさい。

図1



問2 Yさんが上の原稿を使って発表するとき、クラスの人たちに、燃料電池を利用した自動車のしくみを説明するために用いる図として最も適切なものを、次の1～4から選び、記号で答えなさい。ただし、図中の細い矢印「→」は水素、酸素、水の流れを表し、太い矢印「⇒」は電気エネルギーの流れを表している。



問1	A		B	
問2				

問1	A	化学	B	運動
問2	2			

問1 燃料電池は化学エネルギーを電気エネルギーに、モーターは電気エネルギーを運動エネルギーに変換する。

問2 水素と酸素を外部から燃料電池に取り込んで水を排出するから、2である。

【過去問 29】

電気分解について、問1～問5に答えなさい。

(徳島県 2011 年度)

実験 1

① 図1のように、うすい塩酸を満たした電気分解装置を電源装置につないだ。

② 電源装置のスイッチを入れ、5分間、一定の電流を流したところ、陰極（－極）・陽極（＋極）付近から気体が発生した。その結果、陰極側には10.0 cm³の気体がたまったが、陽極側の容器の中にはほとんど気体はたまらなかった。

実験 2

① 新たな電気分解装置に、少量の水酸化ナトリウムを加えた水を満たし、図1のように電源装置をつないだ。

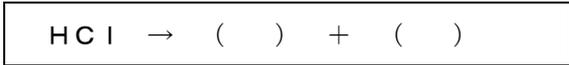
② 電源装置のスイッチを入れ、5分間、一定の電流を流した。図2は、そのときの電流を流した時間と陰極・陽極付近から発生した気体の体積との関係調べた結果を示したものである。

図 1

図 2

時間 [分]	陰極 [cm ³]	陽極 [cm ³]
0	0	0
1	2	1
2	4	2
3	6	3
4	8	4
5	10	5

問1 **実験 1** で使った塩酸は、塩化水素が水に溶けた水溶液である。次の式は、塩化水素が水に溶けてイオンに分かれるようすを表したものである。() にあてはまるイオン式を、それぞれ書きなさい。



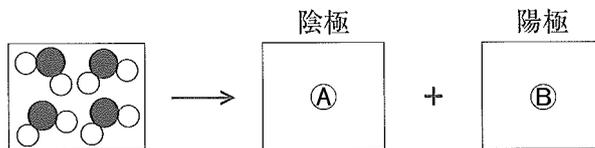
問2 **実験 1** ②で、陽極の上部の液を使って、陽極付近から発生した気体が塩素であることを確かめたい。その方法として最も適切なものはどれか、ア～エから選びなさい。

- ア 赤インキで着色した水に加え、赤色が無色に変化するかどうかを調べる。
- イ フェノールフタレイン溶液を加え、無色から赤色に変化するかどうかを調べる。
- ウ デンプン溶液を加え、無色から青紫色に変化するかどうかを調べる。
- エ 塩化コバルト紙につけて、青色から赤色に変化するかどうかを調べる。

問3 **実験 2** ①で、水に少量の水酸化ナトリウムを加える理由は何か、書きなさい。

問4 図3は、**実験2** ②で起こった水の電気分解の様子を、モデルを使って表したものである。図3のすべての水分子が分解されたとして、**図A** に陰極付近から発生した気体の分子モデル、**図B** には陽極付近から発生した気体の分子モデルをそれぞれかき、**図3** を完成させなさい。ただし、●、○は、水分子をつくっている2種類の原子を表している。

図3



問5 **実験2** ②において、0.150 gの水を電気分解するためには、同じ強さの電流を何分間流す必要があると考えられるか、求めなさい。ただし、水素、酸素 100 cm³の質量は、それぞれ0.008 g、0.134 gとする。

問1	
問2	
問3	
問4	
問5	分間

問1	H ⁺		Cl ⁻
問2	ア		
問3	電気を通しやすくするため。		
問4			
問5	100 分間		

問1 塩化水素→水素イオン+塩化物イオン

問2 塩素は、消毒剤などに用いられる。また、漂白作用をもつ。

問4 ●は酸素原子、○は水素原子を意味する。陰極には水素、陽極には酸素が発生する。それぞれの原子は2個ずつ結合して1分子となっているので、陰極には、H₂が4個、陽極にはO₂が2個生じる。

問5 水素と酸素は体積比2 : 1で反応することから、水素 200 cm³、酸素 100 cm³を混合した場合に、0.008×2 + 0.134=0.150 となり、0.150 gの水が生じることになる。また、このことから、0.150 gの水を電気分解することにより、水素 200 cm³、酸素 100 cm³で合計 300 cm³の気体を得られることになる。図2より、4分間で発生する気体の合計の体積は、8 + 4 = 12[cm³] であるため、300 cm³の気体を得るために必要な時間を x [分]とすると、4 : 12 = x : 300 x = 100[分]

【過去問 30】

次の問1, 問2に答えなさい。

(香川県 2011 年度)

問1 化学変化の前後で、物質の質量がどのように変化するかを調べるために、次の**実験 I**、**II**をした。これに関して、あとの(1)~(4)の問いに答えよ。

実験 I 下の**図 I**のように、うすい塩酸 10.0 g を電子てんびんではかりとった。次に、はかりとったうすい塩酸に石灰石を静か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後、反応後の容器の中に残った物質の質量を、電子てんびんではかった。この方法で、うすい塩酸 10.0 g に対して、加える石灰石の質量を、0.5 g, 1.0 g, 1.5 g, 2.0 g, 2.5 g, 3.0 g, 3.5 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。

図 I



表

うすい塩酸の質量[g]	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
加えた石灰石の質量[g]	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5
容器の中に残った物質の質量[g]	10.3	10.6	10.9	11.2	11.7	12.2	12.7

(1) **実験 I** で発生した気体は二酸化炭素である。次のア~エのうち、二酸化炭素が発生する実験はどれか。一つ選んで、その記号を書け。

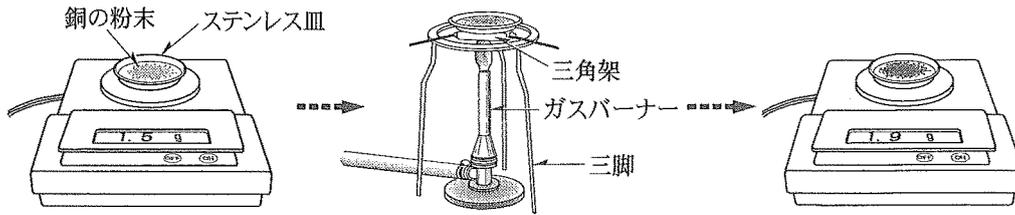
- ア 二酸化マンガンをオキシドールを加える イ 酸化銀を熱する
ウ 亜鉛にうすい硫酸を加える エ 炭酸水素ナトリウムを熱する

(2) **実験 I** における、加えた石灰石の質量と、発生した気体の質量との関係を、グラフに表せ。

(3) **実験 I** で用いたのと同じうすい塩酸を、15.0 g はかりとった。はかりとったうすい塩酸に、ある質量の石灰石を加え、気体が発生しなくなってから、容器の中に残った物質の質量をはかると 17.3 g であった。このとき、加えた石灰石の質量は何 g か。

実験 II 下の**図 II**のように、銅の粉末をステンレス皿に入れて、質量を電子てんびんではかった。次に、その銅の粉末を、ガスバーナーで十分に加熱した。よく冷やしてから、質量を電子てんびんではかったところ、質量は増えていた。

図 II



- (4) 次の文は、**実験 II**の結果についてまとめようとしたものである。文中の **a**、**b** の 内にあてはまる最も適当な物質名を、それぞれ書け。また、あとの **A**～**E**のうち、**c** の 内にあてはまる最も適当なものを一つ選んで、その記号を書け。

実験 IIでは、銅の粉末を加熱すると、銅と空気中の **a** が化合し、 **b** ができた。反応後、化合した **a** の分だけ質量が増えた。この反応を、密閉した容器の中で実験すると、反応の前後で容器を含めた全体の質量は変わらないと考えられる。これは、この化学変化の前後で、 **c** からである。

- A** 物質をつくる原子の組み合わせは変わるが、全体の原子の数は変わらない
I 物質をつくる原子の組み合わせは変わらないが、全体の原子の数は変わる
ウ 物質をつくる原子の組み合わせ、全体の原子の数ともに変わる
E 物質をつくる原子の組み合わせ、全体の原子の数ともに変わらない

- 問 2 異なる 5 種類の水溶液 **A**～**E**がある。これらの水溶液は、下の 内に示した水溶液のうちのいずれかである。

砂糖水	うすい塩酸	うすい水酸化ナトリウム水溶液	うすいアンモニア水	食塩水
-----	-------	----------------	-----------	-----

水溶液 **A**～**E**が、それぞれどの水溶液であるかを調べるために、次の**実験 I**～**III**をした。これに関して、あとの(1)～(5)の問いに答えよ。

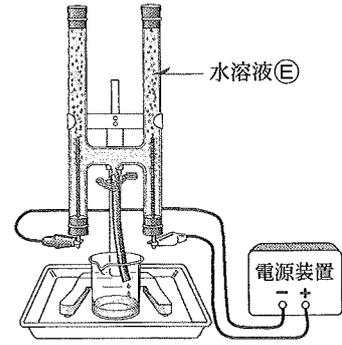
実験 I **A**～**E**のにおいをかいでみると、**A**と**E**にだけ刺激臭があった。

実験 II **A**～**E**を、それぞれ別の試験管にとり、緑色の BTB 溶液を 1～2 滴加えた。このとき、加えた BTB 溶液の色は、**A**、**D**では青色になり、**E**では黄色になり、**B**、**C**では緑色のままであった。

実験 III **A**～**E**を、それぞれスライドガラスに 1 滴とって、ガスバーナーで十分に熱してみると、**B**、**C**、**D**は固体が残ったが、**A**、**E**は何も残らなかった。**B**を熱して残った固体はこげて黒くなっていた。

- (1) 水溶液 **A**～**E**のうち、うすいアンモニア水はどれか。一つ選んで、その記号を書け。
- (2) 水溶液 **A**～**E**のうち、溶質が有機物の水溶液はどれか。一つ選んで、その記号を書け。
- (3) 水溶液 **A**～**E**のうち、マグネシウムリボンを入れると気体が発生する水溶液はどれか。一つ選んで、その記号を書け。

- (4) 右の図のような装置を用いて、水溶液⑤に電流を流したところ、
 両極からさかんに気体が発生した。このとき、陽極と陰極から発生
 した気体はそれぞれ何か。その名称を書け。
- (5) 水溶液⑥の溶質は、水溶液中で電離している。その溶質の電離の
 ようすを、化学式とイオンの記号を用いて表せ。



問 1	(1)			
	(2)			
	(3)	g		
	(4)	a		
		b		
c				
問 2	(1)			
	(2)			
	(3)			
	(4)	陽極		
		陰極		
(5)				

問 1	(1)	エ	
	(2)		
	(3)	3.5 g	
	(4)	a	酸素
		b	酸化銅
c		ア	
問 2	(1)	Ⓐ	
	(2)	Ⓑ	
	(3)	Ⓔ	
	(4)	陽極	塩素
		陰極	水素
(5)	$\text{NaCl} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$		

問 1 (1) ア, イは酸素, ウは水素の発生方法である。

(3) (2)のグラフより, うすい塩酸 10.0 g と完全に反応する石灰石の質量は 2.0 g である。塩酸 15.0 g と完全に反応する石灰石を x [g] とすると, $10.0 : 2.0 = 15.0 : x$ $x = 3.0$ [g] 10.0 g の塩酸と過不足なく反応する石灰石 2.0 g を入れたときに (合計の質量 12.0 g), 容器の中に残る物質の質量が 11.2 g となることから, うすい塩酸 15.0 g に対して過不足なく反応する 3.0 g の石灰石を加えたときに (合計の質量 18.0 g), 容器の中に残る物質の質量を y [g] とすると, $12.0 : 11.2 = 18.0 : y$ $y = 16.8$ [g] このことから, 反応せずに残っている石灰石の質量は, $17.3 - 16.8 = 0.5$ [g] よって, 加えた石灰石の質量は, $3.0 + 0.5 = 3.5$ [g]

問 2 (2) 有機物を加熱すると, 黒くこげる。

(3) 酸性の水溶液を選ぶ。

(4) 塩酸→塩素+水素 塩化物イオンは Cl^- なので, 陽極に集まる性質がある。

【過去問 31】

図1のような装置を用いて、塩化銅水溶液を電気分解した。下の 内は、実験後の恵さんと広さんと先生の会話の一部である。次の各問の答を、答の欄に記入せよ。

(福岡県 2011 年度)

<p>先生 「塩化銅水溶液に電流を流すと、それぞれの電極ではどんな変化が見られましたか。」</p> <p>恵 「+極からは気体が発生し、一極には赤い物質が付着しました。」</p> <p>広 「一極に付着した物質は金属のようです。なぜなら、ろ紙にとり出して乳棒でこすると () が見られたからです。また、色が赤いので銅だと思います。」</p> <p>先生 「そうですね。では、+極から発生した気体は何でしょうか。」</p> <p>恵 「塩素だと思います。その理由は、プールの消毒のにおいがしたことや、①<u>うすい塩酸の電気分解</u>でも+極から塩素が発生したからです。」</p> <p>広 「そう考えると、うすい塩酸や塩化銅水溶液には、電気分解によって+極から塩素が発生するような、共通の何かがあるのかな。」</p> <p>先生 「よく気づきましたね。うすい塩酸や塩化銅水溶液には、塩化物イオンという粒子が共通に存在しています。この粒子があることで、②<u>2つの水溶液の電気分解では、ともに+極から塩素が発生する</u>のです。」</p>	<p>図1</p>
--	-----------

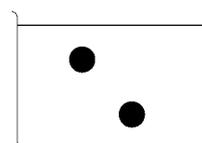
問1 文中の () に入る、金属がもつ共通の性質は何か。適切な語句を入れよ。

問2 下線部①の化学変化を、化学反応式で書け。

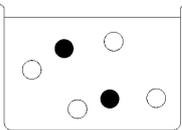
問3 下線部②について、塩素の発生が+極で起こる理由を、「塩化物イオンが、」の書き出しで、簡潔に書け。

問4 図2は、塩化銅が水に溶けて電離したようすを、銅イオンを●、塩化物イオンを○として、モデルで表そうとしたものである。図2に塩化物イオンを記入し、完成させよ。

図2



問1	
問2	
問3	塩化物イオンが、
問4	

問1	金属光沢 (光沢)
問2	$2\text{HCl} \rightarrow \text{H}_2 + \text{Cl}_2$
問3	塩化物イオンが, 例 -の電気を帯びているから。
問4	

問1 金属をこすると金属特有の光沢 (金属光沢) があらわれる。

問2 塩酸HClを電気分解すると, +極で塩素 Cl_2 , -極で水素 H_2 が発生する。原子の数が化学反応の前後で同じであることに注意すると, $2\text{HCl} \rightarrow \text{H}_2 + \text{Cl}_2$

問3 塩化物イオン Cl^- は-の電気を帯びているので, +極に引き寄せられる。

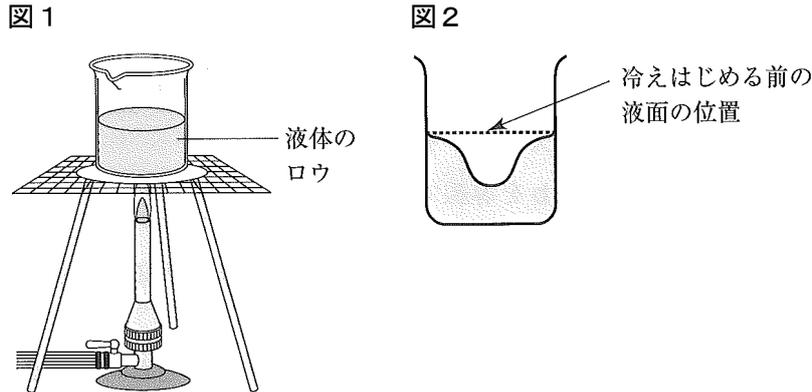
問4 塩化銅 CuCl_2 は電離して, 銅イオン Cu^{2+} 1個に対して塩化物イオン Cl^- 2個を生じる。図2には銅イオン2個がかかっているのので, 塩化物イオンを4個かけばよい。

【過去問 32】

次の実験 1, 2 について, あとの問いに答えなさい。

(長崎県 2011 年度)

【実験 1】 図 1 のように固体のロウを弱火でとがして液体にし, その後, 冷やしてロウを固体にした。そのようすを観察したところ, 固まったロウが入ったビーカーの断面は図 2 のようになった。ただし, 図中の点線は, 冷えはじめる前の液面の位置を示している。なお, ロウが固まる前と, ロウが固まった後の質量は同じであった。

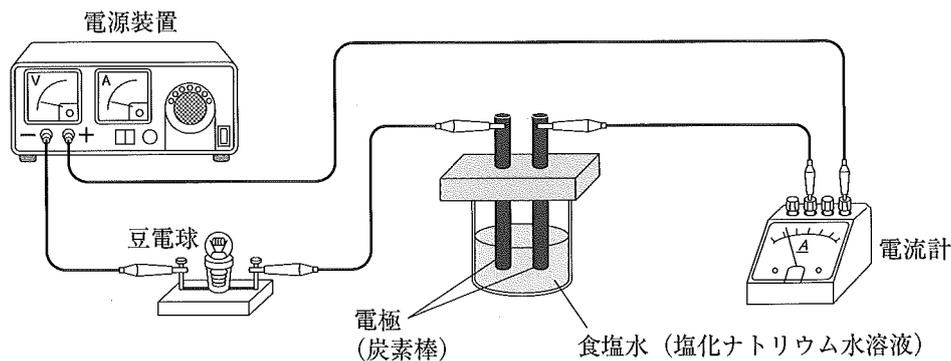


問 1 下線部について, 固体がとけて液体に変化するときの温度を何というか。

問 2 液体のロウを冷やして固体にしたとき, 密度はどのように変化するか。実験 1 の結果から考えられることを用いて, 理由を含めて説明せよ。

【実験 2】 図 3 のように, 食塩水 (塩化ナトリウム水溶液) に電極 (炭素棒) を入れ, 電流が流れるかどうかを調べたところ, 豆電球がつき電流が流れた。

図 3



問 3 実験 2 の食塩 (塩化ナトリウム) のように, 水に溶けたとき電離して, 電流が流れる物質を何というか。

問 4 食塩水には, ナトリウムイオンが含まれており, ナトリウムイオンは Na^+ で表される。ナトリウム原子からナトリウムイオンができるときの説明として正しいものは, 次のどれか。

ア ナトリウム原子が 1 個の電子を失って陽イオンになった。

イ ナトリウム原子が 1 個の電子を受け取って陽イオンになった。

ウ ナトリウム原子が1個の電子を失って陰イオンになった。

エ ナトリウム原子が1個の電子を受け取って陰イオンになった。

問5 食塩水に電流を流したとき、+極（陽極）から、プールの消毒剤しょうどくざいのような刺激臭しげきしゅうがする気体が発生した。また、この気体に赤い水性インクをつけたろ紙を近づけたらインクの色が消えた。この気体の化学式を書け。

問1	
問2	
問3	
問4	
問5	

問1	融点
問2	図2より液体のロウが固体のロウになると、体積が減少することがわかる。体積が減少しても、質量が変わらないので、液体のロウに比べて固体のロウの密度は大きくなる。
問3	電解質
問4	ア
問5	Cl_2

問2 ロウが液体から固体に変化すると体積が小さくなるが、質量は変わらない。よって、体積が小さくなる固体のほうが密度が大きくなる。

問4 陽イオンは原子が電子を失うことのできる。

問5 塩素には漂白作用、殺菌作用がある。

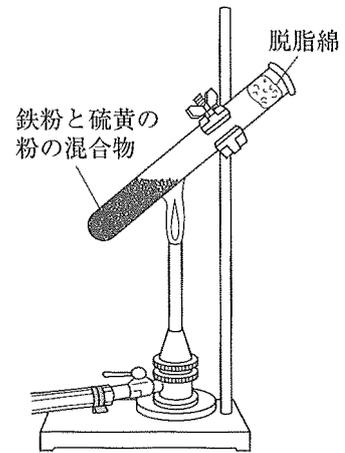
【過去問 33】

次の各問いに答えなさい。

(熊本県 2011 年度)

問1 明夫さんは、理科の授業で、**①鉄と硫黄**の化学反応について実験を行った。鉄粉 14 g と硫黄の粉 8 g をよく混ぜ合わせた混合物を、2本の試験管に半分ずつ分けた。2本の試験管のうち、1本はそのままの状態にしておき、もう1本は **14 図**のように試験管の口に脱脂綿でゆるく栓をし、ガスバーナーで混合物の上部を加熱した。**②混合物が赤くなりはじめたところで加熱をやめた**が、赤い部分が試験管の底の方へ移動していき、すべての鉄と硫黄が反応した。反応後、試験管の中には黒い物質ができた。

14 図



(1) 下線部**①**について、鉄、硫黄のように、1種類の原子からできている物質を単体という。鉄、硫黄のほかに単体を一つあげ、その物質名と化学式を答えなさい。

(2) 下線部**②**について、加熱をやめた後も反応が続いた理由を書きなさい。

(3) 加熱した試験管が冷えた後、2本の試験管にそれぞれ磁石を近づけると、**① (ア 加熱した イ そのままの状態にした) 試験管だけが引きつけられた**。また、2本の試験管にそれぞれうすい塩酸を2～3滴加えると、**② (ア 加熱した イ そのままの状態にした) 試験管からは刺激臭のある気体が発生したが、もう一方の試験管から発生した気体にはにおいはなかった**。このことから、反応によってできた黒い物質は、もとの混合物とは異なる物質であることがわかった。

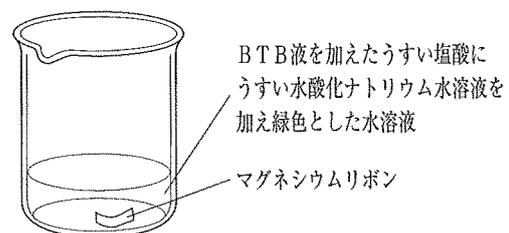
①、②の () の中からそれぞれ正しいものを一つ選び、記号で答えなさい。

(4) 反応によってできた黒い物質の物質名を答えなさい。また、加熱した試験管の中でおきた化学変化を化学反応式で表しなさい。

問2 和美さんと明夫さんは、マグネシウムを使って、酸性やアルカリ性の水溶液について実験を行った。

まず、うすい塩酸を入れた試験管にマグネシウムリボンを入れたところ、**①気体が発生した**。発生した気体にマッチの火を近づけると気体が燃えた。

15 図



次に、ビーカーにBTB液を加えたうすい塩酸を入れ、**②こまごめピペットを用いてうすい水酸化ナトリウム水溶液を加え**、水溶液が緑色になったところで、**15 図**のようにマグネシウムリボンを入れた。このとき、気体は発生しなかった。

さらに、緑色になった水溶液にうすい水酸化ナトリウム水溶液を加えたところ、水溶液は青色になったが、気体は発生しなかった。

(1) 下線部**①**について、発生した気体の化学式を答えなさい。

- (2) 下線部②について、こまごめピペットを用いてビーカーの中にうすい水酸化ナトリウム水溶液を加えるとき、どんなことに気をつけるか。うすい水酸化ナトリウム水溶液の加え方と、加えた後の操作について、それぞれ書きなさい。

実験を終えて、二人は次のような会話をした。

和美：B T B液などの色の変化によらないで、中性の水溶液をつくることはできないかな。

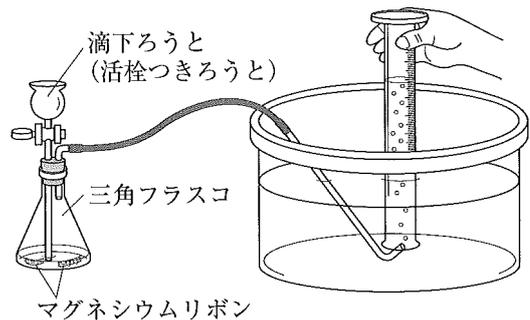
明夫：水溶液が緑色になったら気体は発生しなかったよね。発生する気体の量を調べることで、中性の水溶液をつくることのできるのではないかな。

そこで和美さんと明夫さんは、16 図のように、マグネシウムリボンを入れた三角フラスコに、滴下ろうとを用いてうすい塩酸 10.0cm^3 を入れたときに発生する気体の体積を調べた。その後、三角フラスコを空にしたものにマグネシウムリボンを入れ、うすい塩酸 10.0cm^3 に加えるうすい水酸化ナトリウム水溶液の量だけを変えて混ぜ合わせた水溶液をつくり、同じ手順で実験をくり返し行った。

17 表は、その結果を示したものである。

なお、どの場合においても反応後にマグネシウムリボンは残っていた。

16 図



17 表

うすい塩酸 [cm^3]	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
うすい水酸化ナトリウム水溶液 [cm^3]	0	2.0	4.0	6.0	8.0	10.0
発生した気体の体積 [cm^3]	83.3	52.8	23.2	0	0	0

- (3) 17 表から、うすい水酸化ナトリウム水溶液の量と発生した気体の体積の関係を示すグラフをかきなさい。

- (4) この実験で用いたうすい塩酸 7.0cm^3 に、この実験で用いたうすい水酸化ナトリウム水溶液を何 cm^3 加えると、中性の水溶液にすることができるか。小数第2位を四捨五入したとき最も近い値を、次のア～オから一つ選び、記号で答えなさい。

ア 2.8cm^3 イ 3.9cm^3 ウ 4.2cm^3 エ 5.5cm^3 オ 6.0cm^3

- (5) この実験で用いたうすい塩酸 10.0cm^3 に、この実験で用いたうすい水酸化ナトリウム水溶液を 2.0cm^3 加えて混ぜ合わせた水溶液をつくり、スライドガラス上に1滴とり乾燥させると、白い結晶が見られた。この白い結晶の物質名を答えなさい。

問 1	(1)	物質名	
		化学式	
	(2)		
	(3)	①	
		②	
(4)	物質名		
	化学反応式		
問 2	(1)		
	(2)	加え方	
		化学反応式	
	(3)	<div style="text-align: center;"> <p>発生した気体の体積 [cm³]</p> <p>うすい水酸化ナトリウム水溶液の量 [cm³]</p> </div>	
	(4)		
(5)			

問 1	(1)	物質名	例 銅
		化学式	例 Cu
	(2)	鉄と硫黄の反応で熱が発生したから。	
	(3)	①	イ
		②	ア
(4)	物質名	硫化鉄	
	化学反応式	$Fe + S \rightarrow FeS$	
問 2	(1)	H_2	
	(2)	加え方	1 滴ずつ加える。
		化学反応式	ビーカーを軽く動かす。
	(3)	<p style="text-align: center;">発生した気体の体積</p> <p style="text-align: center;">うすい水酸化ナトリウム水溶液の量</p>	
	(4)	イ	
(5)	塩化ナトリウム		

問 1 (3) 加熱によって生じた物質には、反応前の鉄や硫黄の性質はない。

(4) 鉄+硫黄→硫化鉄

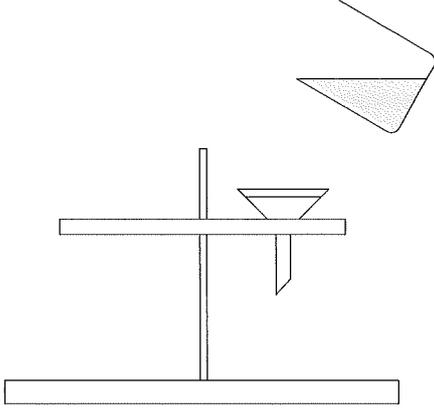
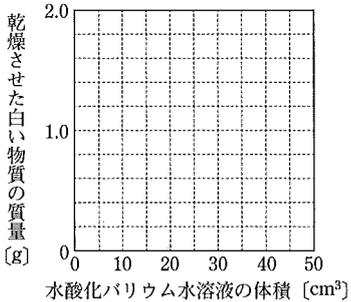
問 2 (1) 塩酸に金属を加えると、水素が発生する。

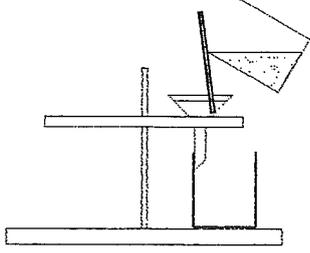
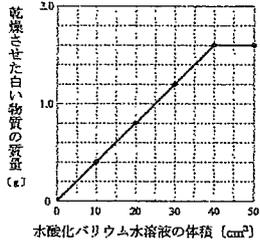
(4) うすい塩酸 10cm^3 を中和するために、うすい水酸化ナトリウム水溶液を 2.0cm^3 加えるごとに、発生する気体が $(30.5+29.6) \div 2=30.05[\text{cm}^3]$ ずつ減少している。このことから、 83.3cm^3 の気体の発生を減少させる（中和させる）ために必要なうすい水酸化ナトリウム水溶液の体積を $x[\text{cm}^3]$ とすると、 $2.0 : 30.05 = x : 83.3$ $x = 5.54[\text{cm}^3]$ これは、うすい塩酸 10.0cm^3 を用いた場合なので、うすい塩酸 $7.0[\text{cm}^3]$ を用いた場合を $y[\text{cm}^3]$ とすると、 $10.0 : 5.54 = 7.0 : y$ $y = 3.878[\text{cm}^3]$

(5) うすい水酸化ナトリウム水溶液を 2.0cm^3 加えた場合、あまっている水酸化ナトリウムはないため、得られる結晶は食塩だけである。

問4 表をもとにして, 加えた水酸化バリウム水溶液の体積と乾燥させた白い物質の質量の関係を, グラフに表しなさい。

問5 別のビーカーに $\boxed{1}$ の水酸化バリウム水溶液を 12 cm^3 入れ, こまごめピペットで $\boxed{1}$ のうすい硫酸を 1 cm^3 ずつ加え, 液全体を中性にした。中性にするまでに加えたうすい硫酸の体積は何 cm^3 か, 求めなさい。

問1		
問2	a	
	c	
問3		
問4		
問5	cm^3	

問1	イ	
問2	a	黄
	c	青
問3		
問4		
問5	6 cm ³	

問1 酸とアルカリを混合したときに、互いの性質を打ち消し合う反応を中和という。アは、酸性の水溶液どうし、ウ、エはアルカリ性の水溶液どうしである。

問2 水酸化バリウム水溶液の体積を増やすにつれ、生じた(乾燥させた)白い物質の質量も比例関係で増加している。Dまでは比例関係がみられるが、Eでは比例していないことから、Dが完全に中和したビーカーであることがわかる。よって、aは黄色、bは緑色、cは青色となる。

問3 ろうとのあしのとがったほうをビーカーのかべにつけ、ガラス棒を使ってビーカーの液をろうとに注ぐ。

問5 Dのビーカーが完全に中和していることから、中和に必要な硫酸と水酸化バリウム水溶液の体積比は、1 : 2 である。水酸化バリウム水溶液 12 cm³を中和するのに必要な硫酸の体積を x [cm³] とすると、
 $1 : 2 = x : 12 \quad x = 6$ [cm³]

【過去問 35】

次の問1～問4に答えなさい。

(大分県 2011 年度)

問1 メンデルは、エンドウのもつ色や形などの形質に着目して、形質が異なる純系の親をかけ合わせ、子の形質を調べた。さらに、その子を自家受粉させて、孫の形質の現れ方を調べた。

表1は、メンデルが行った実験結果の一部である。①～③の問いに答えなさい。

表1

形質	親の形質の組み合わせ	子の形質	孫の形質と個体数	
種子の形	丸×しわ	丸	丸 5474	しわ 1850
子葉の色	黄色×緑色	黄色	黄色 6022	緑色 2001
花のつき方	葉のつけ根×茎の先端	葉のつけ根	葉のつけ根 651	茎の先端 207
草たけ	高い×低い	高い	高い (X)	低い 277

① 種子の形を丸くする遺伝子をA、しわにする遺伝子をaとすると、種子の形が丸い純系の個体の生殖細胞の遺伝子として適切なものを、ア～オから1つ選び、記号で書きなさい。

ア A イ a ウ AA エ Aa オ aa

② 表1の (X) に当てはまる個体数はおおよそいくらと考えられるか。最も適当なものを、ア～オから1つ選び、記号で書きなさい。なお、草たけについても、表1のほかの形質と同じような規則性をもって遺伝することがわかっている。

ア 200 イ 400 ウ 600 エ 800 オ 1000

③ 子葉の色を現す遺伝子の組み合わせがわからないエンドウの個体Yがある。個体Yに子葉の色が緑色の個体から成長したエンドウをかけ合わせたところ、子葉の色が黄色の個体と、緑色の個体がほぼ同数できた。個体Yの子葉の色を現す遺伝子の組み合わせを、**遺伝子の記号**で書きなさい。ただし、子葉の色を黄色にする遺伝子をB、緑色にする遺伝子をbとする。

問2 ガラスを通る光の進む方を調べるために、次の実験を行った。①、②の問いに答えなさい。

① 15° 間隔に点線を引いた台紙の上に、半円形で透明なガラスを置き、光源装置から光を入射したときの光の進む道すじを調べた。

図1は、このときの入射光と屈折光を、模式的に表したものである。

② 半円形ガラスを回転させ、図2のように、光源装置から光を入射したときの光の進む道すじを調べた。

図1

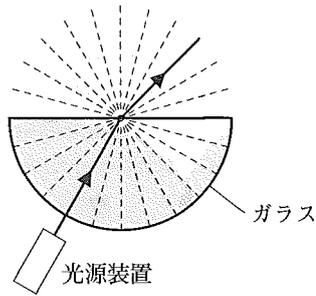
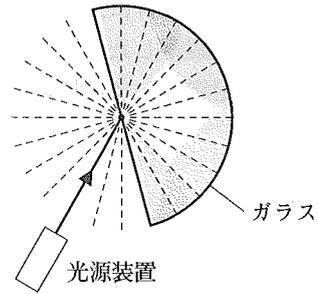


図2



① ① で、ガラスから空気へ進む光の入射角と屈折角は何度か、それぞれ求めなさい。

② 図2のように、空気からガラスへ光を入射したとき、屈折光と反射光の進む道すじを、解答欄に作図しなさい。

問3 化学電池のしくみを調べるために、次の実験を行った。①、②の問いに答えなさい。

① 図3のようにして、うすい塩酸、うすい硫酸、食塩水、砂糖水、蒸留水に電流が流れるかどうかを調べた。

表2は、①の結果をまとめたものである。

② 図4のように、金属板Aを銅、金属板Bを亜鉛、液体をうすい塩酸にして、羽根のついた光電池用モーターをつないだところ、羽根が回った。この間、銅の表面では気体が発生し、亜鉛は泡を出して溶けた。

③ 金属板A、Bは銅、亜鉛のまま、液体をかえ、羽根が回るかどうかを調べた。

表3は、②、③の結果をまとめたものである。

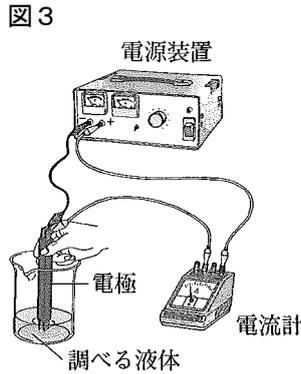


表2

液体	電流
うすい塩酸	流れた
うすい硫酸	流れた
食塩水	流れた
砂糖水	流れなかった
蒸留水	流れなかった

図4

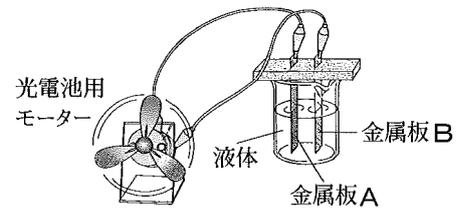


表3

金属板A	金属板B	液体	羽根が回るか
銅	亜鉛	うすい塩酸	回った
銅	亜鉛	うすい硫酸	回った
銅	亜鉛	食塩水	回った
銅	亜鉛	砂糖水	回らなかった
銅	亜鉛	蒸留水	回らなかった

表4

金属板A	金属板B	液体	羽根が回るか
銅	銅	うすい塩酸	回らなかった
亜鉛	亜鉛	うすい塩酸	回らなかった
アルミニウム	アルミニウム	うすい塩酸	回らなかった
銅	アルミニウム	うすい塩酸	回った
銀	アルミニウム	うすい塩酸	回った

① 次の文は、②の結果をまとめたものである。文中のa～dの()に当てはまる語句として適切なものを、それぞれア、イから1つずつ選び、記号で書きなさい。

亜鉛板がa (ア 陽イオン イ 陰イオン) になって溶けるときにb (ア 陽子 イ 電子) を放出する。銅の表面では、うすい塩酸中のc (ア 水素イオン イ 塩化物イオン) が、d (ア 陽子 イ 電子) を受け取り、気体になる。この化学変化によって、化学エネルギーが電気エネルギーにかわる。

② 表2～表4からいえる化学電池になるための一般的な条件を、次のa、bについて、それぞれ簡潔に書きなさい。

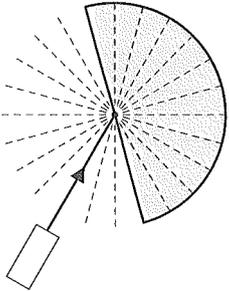
- a 用いる液体について
- b 用いる金属板の組み合わせについて

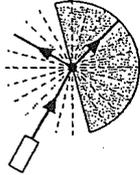
問4 火山灰に含まれる結晶の粒を調べるために、次の観察を行った。①、②の問いに答えなさい。

<p>1 図5のように、火山灰を蒸発皿にとり、水を加えて親指の腹でよくこすり、にごった水を捨てた。水のごりがなくなるまでこの操作を何回も繰り返した。</p> <p>2 蒸発皿に残った粒をペトリ皿にとり、双眼実体顕微鏡で観察したところ、ほとんどがチョウ石やセキエイで、少量のクrownモが含まれていた。</p>	<p>図5</p> 
--	--

- ① **2** で観察されたチョウ石やセキエイ、クrownモなどの結晶の粒を何というか、書きなさい。
- ② 次の文は、この火山灰をふき出した噴火のようすを、まとめたものである。文中のa～cの()に当てはまる語句として適切なものを、それぞれア、イから1つずつ選び、記号で書きなさい。

この火山灰には、a (ア 白っぽい色 イ 黒っぽい色) の結晶の粒が多いので、マグマのねばりけがb (ア 強く イ 弱く)、噴火のようすはc (ア おだやかに溶岩を流し出す噴火 イ はげしい爆発をともなう噴火) であったと考えられる。

問1	①				
	②				
	③				
問2	①	入射角	度		
	①	屈折角	度		
②					
問3	①	a		b	
	①	c		d	
	②	a			
	②	b			
問4	①				
	②	a		b	
				c	

問 1	①	ア				
	②	エ				
	③	B b				
問 2	①	入射角	30 度			
		屈折角	45 度			
問 2	②					
問 3	①	a	ア	b	イ	
		c	ア	d	イ	
	②	a	電流が流れる液体(電解質の水溶液)であること。			
		b	2種類の金属板の組み合わせであること。			
問 4	①	鉱物				
	②	a	ア	b	ア	c

問 1 ②純系の親をかけ合わせた場合，孫では優性と劣性が 3 : 1 の割合で出現する。277 × 3 = 831 [個]

③緑色は子で現れないため劣性であり，染色体は **b b** である。かけあわせたときに，黄色と緑色が生じることから，個体 Y は **B** と **b** の染色体をもつことがわかる。

問 3 ①亜鉛がイオンになると亜鉛イオン (Zn^{2+}) となり，電子を失うが，この電子は塩酸の水素イオンに渡される。

問 4 チョウ石やセキエイは，無色(白色)鉱物である。無色(白色)鉱物を多く含むマグマは，ねばりけが強いため，爆発的なはげしい噴火をする。

【過去問 36】

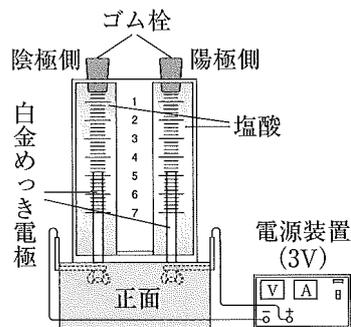
敏夫君は、水溶液とイオンに関する次の**実験Ⅰ～Ⅲ**を行い、結果を表にまとめた。後の問1～問5に答えなさい。

(宮崎県 2011 年度)

【実験Ⅰ】

- ① 図Ⅰのように、電気分解装置にうすい塩酸を入れた。
- ② ①の装置に、しばらくの間電流を通して、電極付近のようすを調べた。

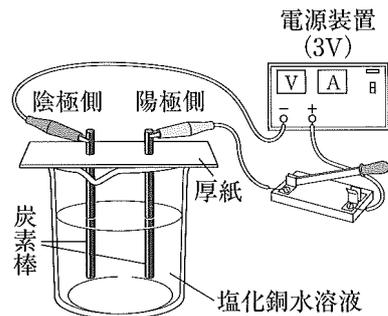
図Ⅰ



【実験Ⅱ】

- ① 図Ⅱのように装置を組み、ビーカーに塩化銅水溶液を入れた。
- ② ①の装置に、しばらくの間電流を通して、炭素棒の電極付近のようすを調べた。

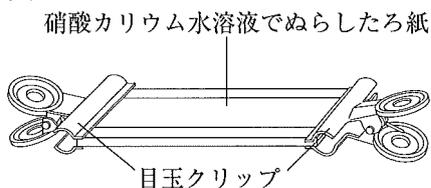
図Ⅱ



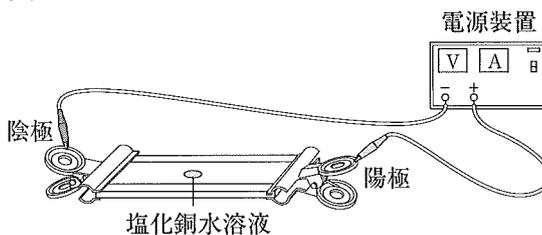
【実験Ⅲ】

- ① ろ紙を硝酸カリウム水溶液でぬらし、図Ⅲのように、スライドガラスにのせて、両端を目玉クリップではさんだ。
- ② 図Ⅳのように装置を組み、①のろ紙の中央に塩化銅水溶液を1滴つけて、20Vの電圧を加え、塩化銅水溶液の青色のしみの形がどう変化するか調べた。

図Ⅲ



図Ⅳ



表

	陰 極	陽 極
実験Ⅰ	<ul style="list-style-type: none"> ・陽極側よりも多くの気体がたまった。 	<ul style="list-style-type: none"> ・プールの消毒薬のようなにおいのある気体が少したまった。 ・液体がうすい黄緑色になった。
実験Ⅱ	陰 極	陽 極
	<ul style="list-style-type: none"> ・電極に赤かっ色の固体が付着した。 ・ビーカーの中の塩化銅水溶液の青色がうすくなった。 	<ul style="list-style-type: none"> ・電極付近から、プールの消毒薬のようなにおいのある気体が発生した。
実験Ⅲ	<ul style="list-style-type: none"> ・青色のしみが陰極のほうへ移動した。 	

問1 塩酸は、水に何という物質がとけたものか。物質名を答えなさい。

問2 敏夫君は、**実験 I**、**II**の結果から、陽極付近では同じ種類の気体が発生したと予想し、それぞれ確かめたところ、その予想が正しいことがわかった。敏夫君が、**実験 I**の陽極側のゴム栓をとって確かめた操作はどれか。次の**ア**～**エ**から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア マッチの火を近づけた。
- イ 火のついた線香を入れた。
- ウ 上部の液をこまごめピペットでとり、石灰水に加えた。
- エ 上部の液をこまごめピペットでとり、赤インキで着色した水に加えた。

問3 **実験 I**、**II**の陽極付近で発生した気体の性質のうち、**実験 I**、**II**の結果からは判断できないものはどれか。次の**ア**～**エ**から2つ選び、記号で答えなさい。

- ア 刺激臭がある。
- イ 水にとけやすい。
- ウ 空気より重い。
- エ 水溶液は酸性である。

問4 次の文は、敏夫君が、**実験 I**～**III**の結果と調べたことをもとにまとめたものの一部である。**ア**，**イ**に適切な言葉を入れなさい。また、①，②の()内の正しい方をそれぞれ選び、記号で答えなさい。

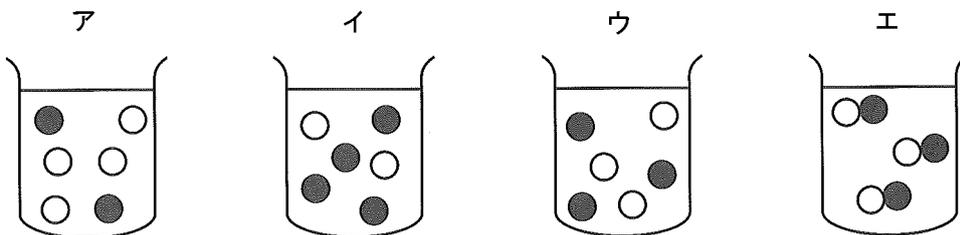
[まとめ] (一部)

実験 I、**II**の結果から、塩酸や塩化銅水溶液に電流を通すと、それぞれの陰極と陽極に決まった物質ができる。これは、電解質の水溶液中にはイオンがあるからである。

実験 IIIの結果から、塩化銅水溶液中の銅原子は **ア** を帯びていると判断できる。もとの銅原子は、電子を2個① (a 受けとって b 失って)、② (c 陽 d 陰) イオンになっている。

実験 IIで塩化銅水溶液の色がうすくなったのは、**イ** が減少したためである。

問5 塩化銅が水にとけて、陽イオンと陰イオンに分かれているようすを表しているモデルはどれか。次の**ア**～**エ**から1つ選び、記号で答えなさい。ただし、モデルの●は陽イオン、○は陰イオンとする。



問 1		
問 2		
問 3		
問 4	ア	
	イ	
	①	
	②	
問 5		

問 1	塩化水素	
問 2	エ	
問 3	ウ	エ
問 4	ア	例 +の電気
	イ	例 銅イオン
	①	b
	②	c
問 5	ア	

問 2 実験 I は、塩酸の電気分解で、陽極に塩素、陰極に水素が発生する。実験 II は塩化銅水溶液の電気分解で、陽極に塩素が発生し、陰極に銅が付着する。塩素は漂白作用をもつ。

問 3 ア：図 I の装置でにおいの確認は難しいが、図 II の装置ではにおいが確認ができる。イ：図 II の装置では、生じた気体の体積の確認は難しいが、図 I の装置では、生じた気体の体積を確認することができる。塩酸の電気分解 $2\text{HCl} \rightarrow \text{H}_2 + \text{Cl}_2$ より、水素と塩素は同じ体積生じるはずであるが、装置内にたまった塩素の体積が水素の体積よりも少ないことから、塩素が水にとけたことが確認できる。ウ、エ：この実験からだけでは確認できない。

問 4 銅原子 (Cu) は、電子を 2 個失うことで、銅イオン (Cu^{2+}) になる。

問 5 $\text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{Cl}^-$

【過去問 37】

次の問1, 問2に答えなさい。答えを選ぶ問いについては記号で答えなさい。

(鹿児島県 2011 年度)

問1 学校の近くの野原で見つけたオオカマキリのようなすを1年間観察し、スケッチブックに記録した。表は、観察をした月日と時間、天気、気温をまとめたものである。

- 1 A~Dは、オオカマキリとその卵のスケッチである。A~Dを春・夏・秋・冬の順に並べかえよ。

表

	春	夏	秋	冬
月日	4月18日	7月12日	9月26日	1月16日
時間	午前10時	午前10時	午前10時	午前10時
天気	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ
気温	17°C	29°C	16°C	8°C

A



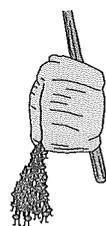
幼虫がさかんに活動していた。

B



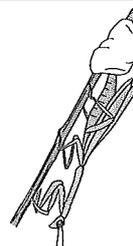
卵しか見られなかった。

C



卵から幼虫がかえった。

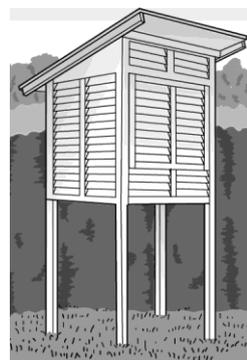
D



成虫が卵をうんだ。

- 2 オオカマキリの雌は、一生の間に数百個の卵をうむ。なぜ、たくさんの卵をうむのか。その理由を書け。
- 3 観察記録の気温は、の装置で測定した。の装置の名称は何か。
- 4 気温を正しく測定するために、の装置は、3つの測定条件を満たすように作られ、普通はしばふの上に設置されている。その条件のうち2つは、「地面から1.2m~1.5mの高さではかる」、「風通しのよい場所ではかる」である。もう1つの条件は何か。

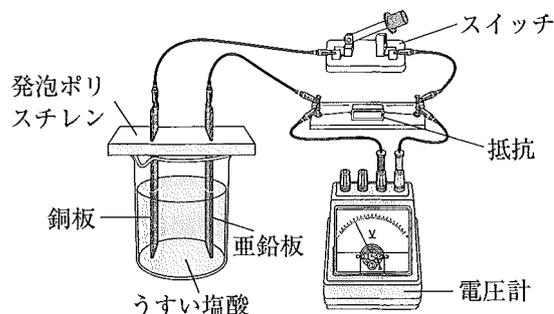
図



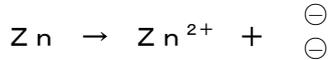
問2 のように、うすい塩酸の中に銅板と亜鉛板を入れて電池をつくり、10Ωの抵抗、電圧計、スイッチを接続した。

- 1 塩酸は、塩化水素の水溶液である。塩化水素のように、水にとかしたとき陽イオンと陰イオンに分かれる物質を何というか。
- 2 スイッチを入れると、電圧計の針は0.30Vを示した。抵抗に流れている電流は何mAか。

図1

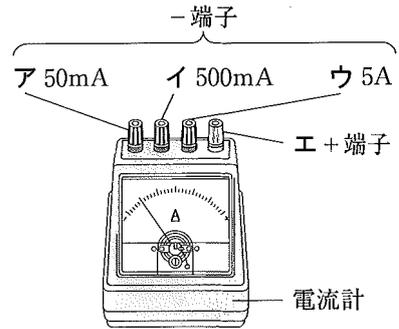


- 3 抵抗に流れている電流の強さを確かめるために、スイッチと抵抗の間に電流計を接続したい。スイッチ側に接続するのに適した端子を、図2のア～エから選べ。
- 4 亜鉛板の表面では、次のような化学変化が起こっている。



この化学変化にならって、銅板の表面で起こっている化学変化をかけ。ただし、 \ominus は電子を表している。

図2



問1	1	→ → →
	2	
	3	
	4	
問2	1	
	2	mA
	3	
	4	

問1	1	C → A → D → B
	2	卵や幼虫のとき他の生物に食べられるなど、親になるまで生き残る個体が少ないから。
	3	百葉箱
	4	温度計に、直接日光が当たらないようにしてはかる。
問2	1	電解質
	2	30 mA
	3	エ
	4	$2\text{H}^+ + \ominus \rightarrow \text{H}_2$

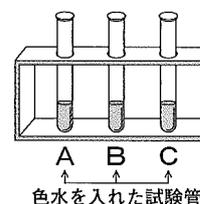
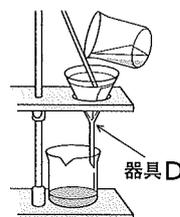
- 問1 1 春に卵からかえった幼虫は、夏に活躍し、秋に卵をうみ、冬には死んでしまう。
 2 食う食われるの関係から、食われるものほど数が多い。
 3・4 百葉箱は、直射日光を防いだり、風通しをよくしたりする工夫がされている。
- 問2 1 電離する物質を電解質、電離しない物質を非電解質という。
 2 電流=電圧÷抵抗 より、 $0.30[\text{V}] \div 10[\Omega] = 0.03[\text{A}]$ となる。 $0.03\text{A} = 30\text{mA}$
 3 銅板が+極、亜鉛板が-極になるので、スイッチ側は+極となる。
 4 亜鉛板から放出された電子が、銅板へ運ばれ、銅板へ移動してきた水素イオンがその電子を受け取る。

【過去問 38】

由紀子さんは、お土産にドラゴンフルーツという果物をもたらした。もともとはメキシコなどの中南米が原産だが、このごろは沖縄でも栽培され、店に出回るようになった。白い果肉と赤い果肉のものがあるそうだが、切ってみると、鮮やかな赤紫の果汁がにじみ出てきた。最近、理科の授業でムラサキキャベツを使って酸、アルカリの実験をした由紀子さんは、この果汁を使って同じような実験ができないかと考え、この赤紫の果汁を赤色リトマス紙と青色リトマス紙に少量つけたところ、両方ともリトマス紙の色は変化しなかった。さらに、このドラゴンフルーツを使って以下の手順で実験を行って結果を得た。次の問いに答えなさい。



ドラゴンフルーツ



(沖縄県 2011 年度)

〈色水の準備〉

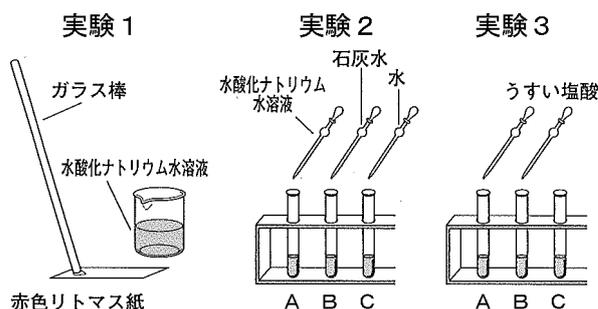
ドラゴンフルーツを2つに切り、果肉をくりぬいてビーカーに入れる。次に水を加えて果肉をつぶし、器具Dを用いてろ過すると、赤紫色の色水ができた。

この色水を試験管3本に3cm³ずつそそぎ、それぞれ試験管A、B、Cとした。

実験1 赤色リトマス紙に水酸化ナトリウム水溶液をガラス棒で少量つけて色の変化を観察した。

実験2 試験管Aには水酸化ナトリウム水溶液を、試験管Bには石灰水を、試験管Cには水を、それぞれこまごめピペットで10滴ずつ加え、色の変化を観察した。

実験3 実験2の試験管AとBにうすい塩酸を、それぞれこまごめピペットで10滴ずつ加えてよくふり混ぜ、色の変化を観察した。



結果

実験1：赤色リトマス紙は青色に変化した。

実験2：右の表のようになった。ただし、試験管A、Bでは溶液を加えると、最初はだいたい色に変化し、10滴加え終えたときには黄色に変化していた。

実験3：右上の表のようになった。

	試験管A	試験管B	試験管C
実験2	黄	黄	赤紫
実験3	だいたい	赤紫	赤紫

問1 文中下線部の器具Dの名称をひらがな3文字で答えなさい。

問1	ろうと		
問2	①	アルカリ	
	②	だいたい	③ 黄
問3	中和		
問4	イ		
問5	ウ		
問6	エ		
問7	①	陽イオン	
	②	電離	

問4 石灰水は塩酸 10 滴で赤紫色（中性）になったが，水酸化ナトリウム水溶液は塩酸 10 滴を加えてもだいたい色（アルカリ性）なので，水酸化ナトリウム水溶液のほうがアルカリ性が強い。