

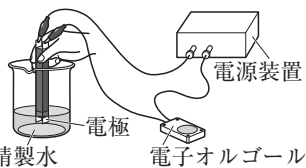
標準時間/表・裏各20分

(3点×4=12点)

1

(2点×4=8点)

右の図のように、精製水を入れたビーカーに電極を入れ、電流が流れないことを確認した。次に、ビーカーを4つ用意し、砂糖水、食塩水、精製水、電子オルゴールエタノール水溶液、うすい塩酸をそれぞれ入れて電流が流れるか調べ、表の結果が得られた。これについて、次の問いに答えなさい。



調べたもの	電流
砂糖水	流れなかった
食塩水	流れた
エタノール水溶液	流れなかった
うすい塩酸	流れた

(1) この実験では、調べる水溶液を変えるたびに、電極にどのような操作をする必要があるか。簡潔に書け。

(2) 4つの水溶液の中には、溶質が電解質のものがある。その溶質の名称をすべて書け。

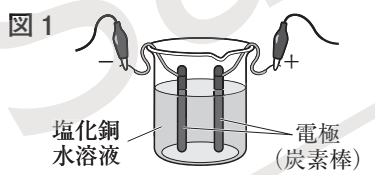
(3) 電解質が水溶液中で陽イオンと陰イオンに分かれることを何というか。

(4) 非電解質の水溶液に電流が流れない理由を、簡潔に書け。

2

(3点×5=15点)

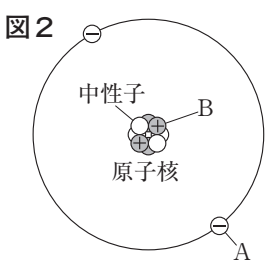
図1のように、塩化銅水溶液に電流を流し、そのときのようすを観察した。これについて、次の問いに答えなさい。



(1) 塩化銅水溶液は青色をしている。この原因となるイオンは何か。化学式で書け。

(2) 塩化銅は銅と塩素に分解した。このときの化学変化を化学反応式で書け。

(3) 図2は、原子の構造を模式的に表したものである。



① 銅原子が銅イオンになるときに失う粒子は、図2のA、Bのどちらか。

② 図2のBは何という粒子か。

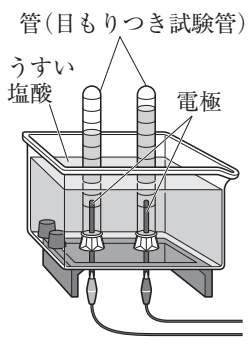
③ 原子全体が電気を帯びていないとき、1つの原子の中のAとBの数について述べた文として最も適当なものを、次のア～ウから1つ選べ。

ア Aのほうが多い。 イ Bのほうが多い。

ウ 数は等しい。

3

右の図のように、うすい塩酸に電流を流したところ、両方の電極から気体が発生し、管の中に気体が集まった。電流を一定時間流したとき、陰極側と陽極側で集まった気体の体積に違いがあった。これについて、次の問いに答えなさい。



(1) 塩化水素が水に溶けて電離するようすを、化学式を使って表せ。

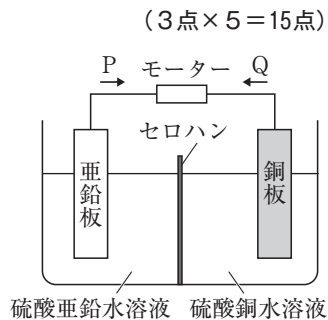
(2) 陽極付近の液を試験管にとり、赤インクで着色した水を加えるとどうなるか。簡潔に書け。

(3) 陰極側に集まった気体は何か。化学式で書け。

(4) 陰極側と陽極側の気体の体積に違いがあったのはなぜか。その主な理由を、集まった気体の名称を使って簡潔に書け。

4

右の図のように、硫酸亜鉛水溶液に入れた亜鉛板と、硫酸銅水溶液に入れた銅板を導線でモーターにつなぐと、モーターが回転した。これについて、次の問いに答えなさい。



(1) 図のような電池では、何エネルギーから電気エネルギーをとり出しているか。

(2) 導線の中を電子が移動した向きは、P、Qのどちらか。

(3) 電流が流れているとき、銅板で起こる変化として最も適当なものを、次のア～エから1つ選べ。ただし、 e^- は電子を表す。

ア $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$ イ $Cu + 2e^- \rightarrow Cu^{2+}$

ウ $Cu^{2+} \rightarrow Cu + 2e^-$ エ $Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e^-$

(4) 電流を流し続けると、亜鉛板の質量はどうか。

(5) 電流が流れているとき、セロハンの小さな穴を通して、硫酸亜鉛水溶液から硫酸銅水溶液に移動するイオンは何か。その化学式として最も適当なものを、次のア～ウから1つ選べ。

ア Zn^{2+} イ Cu^{2+} ウ SO_4^{2-}

標準時間/表・裏各20分

(3点×4=12点)

5 (2点×5=10点)

無色の水溶液A～Cがある。A～Cは塩酸、アンモニア水、食塩水のいずれかである。これらを区別するため、実験1, 2を行った。これについて、あとの問いに答えなさい。

〔実験1〕水溶液A～Cを別の試験管にとり、フェノールフタレイン溶液を2～3滴加えたら、Bだけが赤くなった。

〔実験2〕水溶液A～Cをそれぞれ別の試験管にとり、スチールウールを入れたら、Aだけから気体が出てきた。

(1) 次の文の(①), (②)にあてはまる語句を書け。

実験1から、Bはアルカリ性だとわかる。アルカリ性の水溶液のpHは7より(①)。また、水溶液がアルカリ性を示す原因となるイオンの化学式は(②)で表される。

① ②

(2) 実験2で発生した気体は何か。

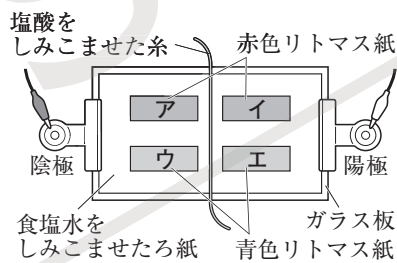
(3) BTB溶液を加えると緑色になる水溶液はどれか。A～Cから1つ選べ。

(4) 水溶液A, Bの組み合わせとして最も適当なものを、次のア～エから1つ選べ。

- ア A: 塩酸 B: アンモニア水
- イ A: 塩酸 B: 食塩水
- ウ A: アンモニア水 B: 塩酸
- エ A: アンモニア水 B: 食塩水

6 (4点×4=16点)

右の図のように、ガラス板に食塩水をしみこませたろ紙を置き、この上にア～エの4枚のリトマス紙を置いた。次に、塩酸をしみこませた糸を中央に置き、装置に電圧を加えて、リトマス紙の色の変化を調べた。その後、塩酸のかわりに水酸化ナトリウム水溶液を糸にしみこませて、同じ実験を行った。これについて、次の問いに答えなさい。



(1) ろ紙に食塩水をしみこませた理由を、簡潔に書け。

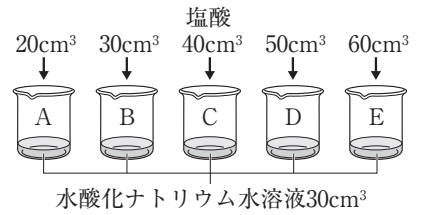
(2) 塩酸で実験を行ったとき、色が変化したリトマス紙として最も適当なものを、ア～エから1つ選べ。

(3) (2)のリトマス紙の色が変わったのはなぜか。その理由をイオンの名称を用いて簡潔に書け。

(4) 水酸化ナトリウム水溶液で実験を行ったとき、色が変化したリトマス紙として最も適当なものを、ア～エから1つ選べ。

7 (3点×4=12点)

右の図のように、同じ濃さの水酸化ナトリウム水溶液を30cm³ずつ入れたビーカーA～Eに、同じ濃さの塩酸を加えた。次に、それぞれの水溶液を少量ずつ別々の試験管にとり、マグネシウム片を入れた。また、ビーカーに残ったそれぞれの水溶液に、BTB溶液を加えた。表はその結果である。これについて、あとの問いに答えなさい。



ビーカー	A	B	C	D	E
水酸化ナトリウム水溶液の体積[cm ³]	30	30	30	30	30
加えた塩酸の体積[cm ³]	20	30	40	50	60
BTB溶液を加えたときの色の変化	青	青	緑	黄	黄

(1) 下線部で、最もさかんに気体が発生したビーカーはどれか。最も適当なものを、A～Eから1つ選べ。

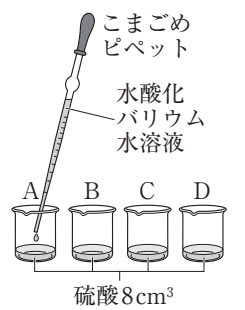
(2) 混合した水溶液中のナトリウムイオンの数は、ビーカーEはビーカーAに比べてどうなるか。

(3) 実験後、ビーカーDの水溶液をスライドガラスに少量とり、乾燥させたところ、白い固体が残った。この固体は何か。化学式で書け。

(4) 実験で用いた塩酸100cm³を中性にするには、水酸化ナトリウム水溶液は何cm³必要か。 cm³

8 (3点×4=12点)

右の図のように、ビーカーA～Dに硫酸を8cm³ずつとり、それぞれに異なる体積の水酸化バリウム水溶液を加えると、どのビーカーにも白い沈殿ができた。その後、できた白い沈殿を取り出して乾燥させ、質量を測定した。表はその結果を表している。これについて、あとの問いに答えなさい。



ビーカー	A	B	C	D
加えた水酸化バリウム水溶液の体積[cm ³]	10	14	18	22
沈殿の質量[g]	0.13	0.18	0.23	0.23

(1) できた白い沈殿の物質名を書け。

(2) 水酸化バリウム水溶液を加えたビーカーDの水溶液にBTB溶液を加えると、何色を示すか。

(3) ビーカーA, B, Cの順に、加える水酸化バリウム水溶液が多くなると、混合した水溶液中の硫酸イオンの数はどのように変化するか。

(4) 混合した水溶液中のイオンの総数が最も少ないビーカーはどれか。最も適当なものを、A～Dから1つ選べ。