

第5章 化学変化とイオン

5.1 気体の性質

	水素	酸素	窒素	二酸化炭素	アンモニア	塩素
色	なし	なし	なし	なし	なし	黄緑色
におい	なし	なし	なし	なし	(1)	プールの消毒
空気と比べた重さ	(2)	少し重い	少し軽い	(3)	(4)	重い
水に溶けるか	溶けにくい	(5)	とけにくい	少し溶ける	よく溶ける	(6)
集め方	水上置換法	(7)	水上	下方または水上	(8)	下方
発生方法	亜鉛などの金属に塩酸を加える	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		(9)	塩化アンモニウムと水酸化カルシウムを混ぜて加熱	
その他の特徴	空気中で火をつけると、音をたてて燃え、水ができる。	(10)	空気の約78%を占める。	(11)		消毒、殺菌作用

5.2 化学変化

- (1) もとの物質とは性質の異なる別の物質ができる変化を()という.
- (2) 1種類の物質が2種類以上の物質に分かれる化学変化を()という.
- (3) 電流を流すことによって物質を分解することを()という.
- (4) 酸化銀を加熱すると、()と()に分かれる.
- (5) 水酸化ナトリウム水溶液を電気分解装置に入れて電流を流すと、水が分解して-極側に(), +極側に()が発生する。発生した水素の体積は酸素の約()倍である.

5.2.1 原子と分子、化学反応式

金 属	ナトリウム Na	マグネシウム Mg	アルミニウム Al
	カリウム K	カルシウム Ca	鉄 Fe
	銅 Cu	亜鉛 Zn	銀 Ag
非 金属	水素 H	炭素 C	窒素 N
	酸素 O	硫黄 S	塩素 Cl

- (1) 物質を作っている、それ以上分けることのできない粒子を()という.
- (2) いくつかの原子が結びついた、物質の性質を示す最小の粒子を()という.
- (3) 1種類の原子だけでできている物質を()という.
- (4) 2種類以上の原子からできている物質を()という.
- (5) 化学変化を化学式で表したものを()という.

5.2.2 練習問題

次の化学反応式の係数を埋めよ.

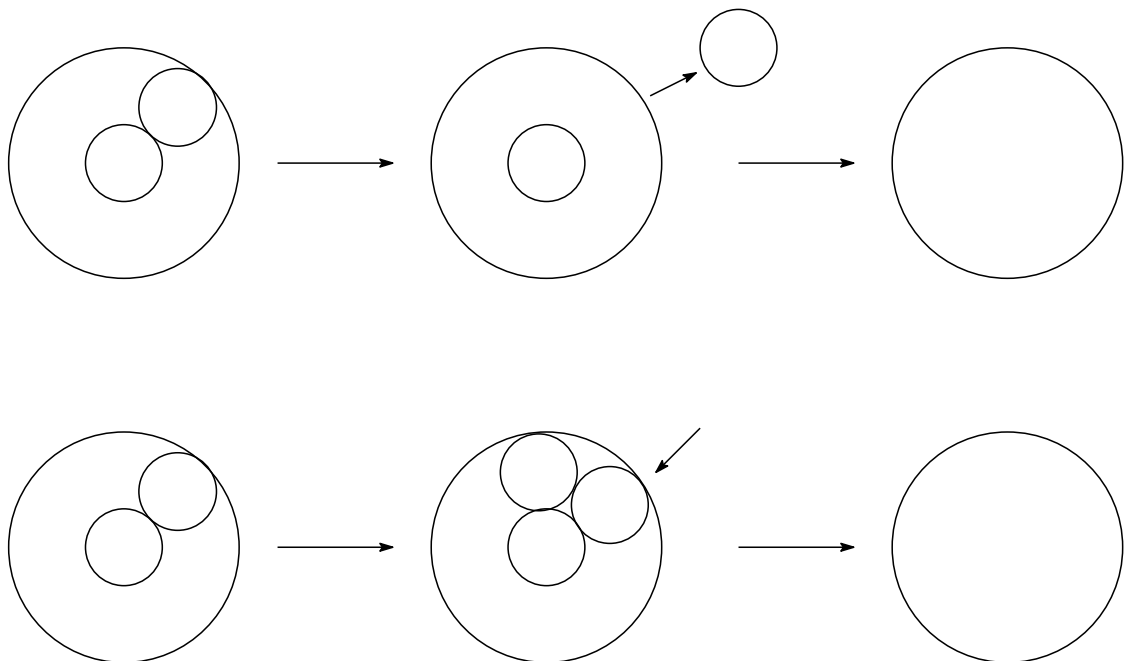
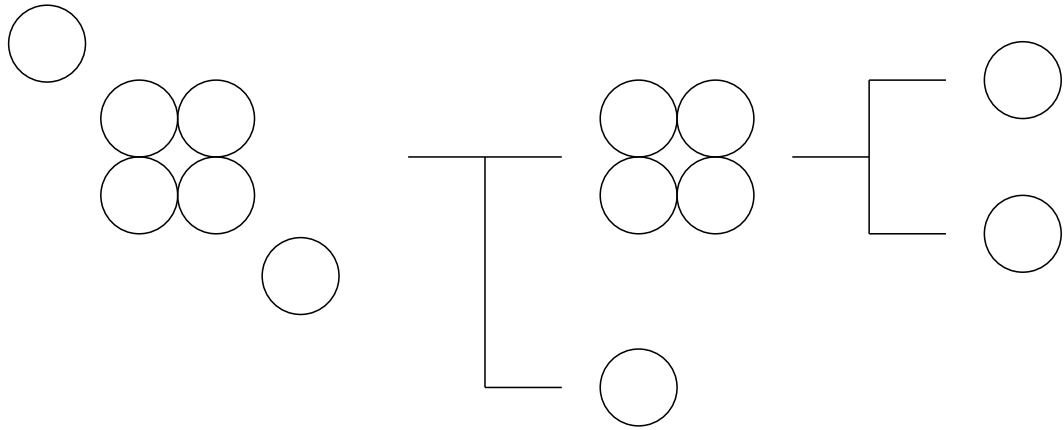
- (1) $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2 + \text{O}_2$
- (2) $\text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu} + \text{Cl}_2$
- (3) $\text{Ag}_2\text{O} \rightarrow \text{Ag} + \text{O}_2$

5.3 イオン式

水素イオン		塩化物イオン	
銅イオン		ナトリウムイオン	
硝酸イオン		マグネシウムイオン	
水酸化物イオン		炭酸イオン	
アンモニウムイオン		酸化物イオン	
亜鉛イオン		バリウムイオン	
硫化物イオン		硫酸イオン	

5.4 原子とイオン

原子の構造は、以下のような図で表せる。



5.5 電流を通す水溶液と電気分解、電離

電解質と非電解質

(1) 電解質

(2) 非電解質

主な電解質と非電解質

電解質	
非電解質	

(3) 電離

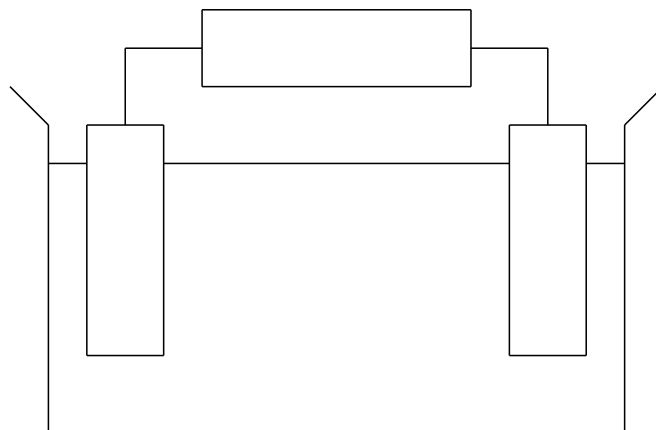
電流を通す水溶液と通さない水溶液

調べた液体	電流	電極付近で起こったこと
蒸留水、精製水		
塩酸		電極付近から気体が発生
水酸化ナトリウム水溶液		電極付近から気体が発生。
砂糖水		
塩化ナトリウム水溶液		電極付近から気体が発生。
エタノールと水の混合物		
塩化銅水溶液		一方の電極の色が変化、もう一方の電極付近から気体が発生。

イオン化傾向の覚え方

イオン化傾向とは、溶液中(主に水溶液中)における元素(主に金属)のイオンへのなりやすさの相対尺度を表す。

5.6 電池のモデル



イオン式

水素イオン	H^+	塩化物イオン	Cl^-
銅イオン	Cu^{2+}	ナトリウムイオン	Na^+
硝酸イオン	NO_3^-	マグネシウムイオン	Mg^{2+}
水酸化物イオン	OH^-	炭酸イオン	CO_3^{2-}
アンモニウムイオン	NH_4^+	酸化物イオン	O^{2-}
亜鉛イオン	Zn^{2+}	バリウムイオン	Ba^{2+}
硫化物イオン	S^{2-}	硫酸イオン	SO_4^{2-}

第6章 様々な計算問題

6.1 覚えておくべき公式一覧

$$\text{密度 [g/cm}^3\text{]} = \frac{[g]}{[cm^3]}$$

$$\text{質量パーセント濃度 \%} = \frac{[g]}{[g]}$$

$$\text{圧力 [Pa(N/m}^2\text{)]} = \frac{[N]}{[m^2]}$$

$$\text{電圧 V []} = [] \times []$$

$$\text{電力 P []} = [] \times []$$

$$\text{電力量 W []} = [] \times []$$

$$\text{熱量 Q []} = [] \times []$$

$$\text{湿度 []} = \frac{[g/m^3]}{[g/m^3]} \times$$


$$\text{速さ} = \frac{[]}{[]}$$

$$\text{仕事 []} = [] \times []$$

$$\text{仕事率 []} = \frac{[]}{[]}$$

6.2 優性形質と劣性形質

異なる形質を示す純系同士を親として交配したときに、子に現れる形質を優性形質といい、子に現れない形質を劣性形質という。優性形質を示す純系 (AA) と、劣性形質を示す純系 (aa) を親として交配すると、以下のようになる。



e.g. 丸形の種子をつくる純系のエンドウとしわ形の形の種子をつくる純系のエンドウを親として交配させ、種子(子)をつくると、すべて丸形の種子ができた。これを育てて自家受粉させ、種子(孫)を1200個作った。孫の1200個のうち、次の(1)から(5)に当てはまる種子はそれぞれ何個あると考えられるか。

- (1) 種子が丸形
- (2) 種子がしわ形
- (3) 丸形の種子を作る純系(親)と同じ遺伝子の組み合わせをもつ。
- (4) 子と同じ遺伝子の組み合わせを持つ。
- (5) その生殖細胞に、劣性形質の遺伝子を含むことがある。

6.3 質量パーセント濃度

6.3.1 練習問題

- (1) 600g の砂糖水がある。この中に砂糖が 42g 入っている場合の質量パーセント濃度を求めよ。

- (2) 480g の水に、砂糖 20g を溶かして作った砂糖水の質量パーセント濃度を求めよ。

- (3) 11%の砂糖水を 700g 作るのに必要な砂糖と水の質量を求めよ。

- (4) 質量パーセント濃度 8%の砂糖水を作るには水 230g に何 g の砂糖を入れればよいか。

6.4 溶解度

e.g. 以下の表は、硝酸カリウムの溶解度 (100g の水に溶ける量) をまとめたものである。
次の間に答えよ。

- (1) 20°C での飽和水溶液の質量パーセント濃度を求めよ。
- (2) 60°C の水 100g に硝酸カリウム 60g を溶かして、その水を 20°C まで冷やすと、何 g 再結晶するか求めよ。
- (3) 60°C の水 50g に硝酸カリウム 50g を溶かして、その水溶液を 0°C まで冷やすと何 g 再結晶するか求めよ。

水の温度($^{\circ}\text{C}$)	0	20	40	60
硝酸カリウム(g)	13.3	31.6	63.9	109.2

公式一覧解答

$$\text{密度 [g/cm}^3\text{]} = \frac{\text{物質の質量 [g]}}{\text{物質の体積 [cm}^3\text{]}}$$

$$\text{質量パーセント濃度 \%} = \frac{\text{溶質の質量 [g]}}{\text{溶液の質量 [g]}} \times 100$$

$$\text{圧力 [Pa(N/m}^2\text{)]} = \frac{\text{面を垂直に押す力 [N]}}{\text{力のはたらく面積 [m}^2\text{]}}$$

$$\text{電圧 V[V]} = \text{抵抗 R[\Omega]} \times \text{電流 I[A]}$$

$$\text{電力 P[W]} = \text{電圧 V[V]} \times \text{電流 I[A]}$$

$$\text{電力量 W[J]} = \text{電力 P[W]} \times \text{時間 t[s]}$$

$$\text{熱量 Q[J]} = \text{電力 P[W]} \times \text{時間 t[s]}$$

$$\text{湿度 [\%]} = \frac{1\text{m}^3\text{に含まれる水蒸気の質量 [g/m}^3\text{]}}{\text{飽和水蒸気量 [g/m}^3\text{]}} \times 100$$

$$\text{速さ} = \frac{\text{移動距離}}{\text{移動するのにかかった時間}}$$

$$\text{仕事 [J]} = \text{物体に加えた力 [N]} \times \text{力の向きに移動させた距離 [m]}$$

$$\text{仕事率 [W]} = \frac{\text{仕事 [J]}}{\text{仕事にかかった時間 [s]}}$$