

化学基礎実験 相対質量と粒子数

1目的 米, あずき, だいいずのように, 各粒子の質量がほぼ等しいと考えられる物質について, 各粒子を同数集めたときの質量の比と, 各粒子1個あたりの質量の比の関係を調べる。

2準備 器具: ビーカー (50mL×3), 電子天秤, 電卓, 薬さじ, プラスチック皿
薬品: 米, あずき (小豆), だいいず (大豆)

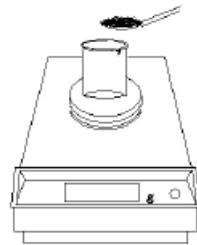
3実験操作・結果 次の操作 (1) ~ (5) を行い, 下の表に結果を記入せよ。

(1) 電子天秤にビーカーを載せ (0に合わせる Re-Zero を押す), 米, あずき, だいいずについて, 次の量の質量を測定する。

米 · · · · · 薬さじ 2杯

あずき · · · · ビーカーの半分程度

だいいず · · · · ビーカーの 3 分の 2 程度



(2) (1) の各質量中の, 米, あずき, だいいずの粒子数を数える。

(3) 米, あずき, だいいずの各粒子1個あたりの質量 (平均質量) を計算する。

(4) あずき1個, だいいず1個が米1個の何倍か求める (相対質量)。

(5) 米, あずき, だいizuを (4) で求めた, 各物質の相対質量に g をつけた質量の中に含まれる各物質の粒子数を数える。

※下の※の計算方法を参照する。

		米	あずき	だいizu
	試料の量	薬さじ 2杯	ビーカーの半分	ビーカーの 2 / 3
(1)	質 量	g	g	g
(2)	粒 子 数	個	個	個
(3)	粒子1個の平均質量	g	g	g
(4)	粒子1個の相対質量	1		
(5)	(相対質量) g 中の粒子数	個	個	個

※計算方法 (例) あずきの場合 (基準 米: 粒子1個の平均質量 = 0.0222g, 相対質量 1)

$$(3) \text{ あずきビーカー半分の質量} = 28.9\text{g} \quad \text{粒子数} = 197 \text{ 個} \quad \text{粒子1個の平均質量} = \frac{28.9\text{g}}{197} = 0.147\text{g} \quad (3 \text{ 桁で表示})$$

$$(4) \text{ あずき粒子1個の相対質量} = \frac{0.147}{0.0222} \times 1 = 6.62 \quad \text{相対質量} \quad 6.62 \quad (3 \text{ 桁で表示})$$

米1個の平均質量 あずきの相対質量 (g)

$$(5) \text{ (相対質量) g 中の粒子数} = \frac{6.62}{0.147} = 45.0 \text{ 個} \quad 45.0 \text{ 個} \quad (3 \text{ 桁で表示})$$

あずき粒子1個の平均質量 (g)

4 考察

- (1) 米、あずき、だいいずを、それぞれの各物質の相対質量に g をつけた質量だけ集めたとき、その質量中に含まれる各粒子の数にはどのような関係があるか。

- (2) 水素、炭素、酸素の各原子 1 個の質量が下記に示してある。この値をもとにして、下の表を完成させよ。※計算方法を参照する。

水素原子 1 個の質量	$0.000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 00167\text{g}$	$= 1.67 \times 10^{-24}\text{g}$
炭素原子 1 個の質量	$0.000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 199\text{g}$	$= 1.99 \times 10^{-23}\text{g}$
酸素原子 1 個の質量	$0.000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 266\text{g}$	$= 2.66 \times 10^{-23}\text{g}$

※計算方法 水素の場合

$$1\text{ g 中の水素原子数} = \frac{1\text{g}}{1.67 \times 10^{-24}\text{g}} = 0.598 \times 10^{24} = 5.98 \times 10^{23} = 6.0 \times 10^{23}\text{ 個} \quad (2\text{ 桁で表示})$$

指数計算 : $\frac{1}{10^{-n}} = 10^n$

	水素原子	炭素原子	酸素原子
原子 1 個の質量	$1.67 \times 10^{-24}\text{g}$	$1.99 \times 10^{-23}\text{g}$	$2.66 \times 10^{-23}\text{g}$
相対質量 (原子量)	1	12	16
(原子量) g 中の原子数	1 g 中の原子数	12 g 中の原子数	16 g 中の原子数
	6.0×10^{23}		

※この値は原子量の概数にほぼ等しい。

- (3) 各原子の値に g をつけた質量中に含まれる原子の数を何といいうか。また、その数を基準とした物質の量を示す単位は何か。

- (4) 実験で測定した米の質量より、米 1mol (= _____ 個) の質量を求めよ。

5 振り返り

- ① 内容を理解できたか。 できた 概ねできた あまりできなかった
② 操作方法どおり進めることができたか。 できた 概ねできた あまりできなかった
③ 協力して取り組むことができたか。 できた 概ねできた あまりできなかった
④ 結果・考察をまとめることができたか。 できた 概ねできた あまりできなかった

理解できなかった、疑問に感じたことがあれば記入してください。

年 組 号	氏 名	
-------	-----	--

化学基礎実験 相対質量と粒子数

1目的 米, あずき, だいぢのようすに, 各粒子の質量がほぼ等しいと考えられる物質について, 各粒子を同数集めたときの質量の比と, 各粒子1個あたりの質量の比の関係を調べる。

2準備 器具: ビーカー (50mL×3), 電子天秤, 電卓, 薬さじ
薬品: 米, あずき (小豆), だいぢ (大豆)

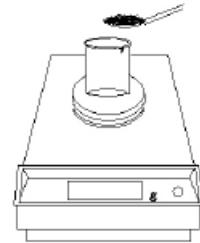
3実験操作・結果 次の操作 (1) ~ (5) を行い, 下の表に結果を記入せよ。

(1) 電子天秤にビーカーを載せ (0に合わせる Re-Zero を押す), 米, あずき, だいぢについて, 次の量の質量を測定する。

米 · · · · · 薬さじ 2杯

あずき · · · · ビーカーの半分程度

だいぢ · · · · ビーカーの 3 分の 2程度



(2) (1) の各質量中の, 米, あずき, だいぢの粒子数を数える。

(3) 米, あずき, だいぢの各粒子1個あたりの質量 (平均質量) を計算する。

(4) あずき, だいぢの各1個の平均質量の値を, 米1個の平均質量の値で割る (相対質量)。

※下の※の計算方法を参照する。

(5) 米, あずき, だいぢを (4) で求めた, 各物質の相対質量にgをつけた質量だけとり, その中に含まれる各物質の粒子数を数える。

		米	あずき	だいぢ
	試料の量	薬さじ 2杯	ビーカーの半分	ビーカーの 2 / 3
(1)	質 量	7.89 g	27.47 g	28.33 g
(2)	粒 子 数	410 個	192 個	95 個
(3)	粒子1個の平均質量	0.0192 g	0.143 g	0.298 g
(4)	粒子1個の相対質量	1	7.45	15.5
(5)	(相対質量) g 中の粒子数	52.1 個	52.1 個	52.0 個

※計算方法 (例) あずきの場合 (基準 米: 粒子1個の平均質量 = 0.0222g, 相対質量 1)

$$(3) \text{ あずきビーカー半分の質量} = 28.9 \text{ g} \quad \text{粒子数} = 197 \text{ 個} \quad \text{粒子1個の平均質量} = \frac{28.9 \text{ g}}{197} = 0.147 \text{ g} \quad (3 \text{ 術で表示})$$

$$(4) \text{ あずき粒子1個の相対質量} = \frac{0.147}{0.0222} \times 1 = 6.62 \quad \text{相対質量} \quad 6.62 \quad (3 \text{ 術で表示})$$

米1個の平均質量 あずきの相対質量 (g)

$$(5) \text{ (相対質量) g 中の粒子数} = \frac{6.62}{0.147} = 45.0 \text{ 個} \quad 45.0 \text{ 個} \quad (3 \text{ 術で表示})$$

あずき粒子1個の平均質量 (g)

4 考察

- (1) 米、あずき、だいいずを、それぞれの各物質の相対質量に g をつけた質量だけ集めたとき、その質量中に含まれる各粒子の数にはどのような関係があるか。

- (2) 水素、炭素、酸素の各原子 1 個の質量が下記に示してある。この値をもとにして、下の表を完成させよ。※計算方法を参照する。

水素原子 1 個の質量	$0.000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 00167\text{g}$	$= 1.67 \times 10^{-24}\text{g}$
炭素原子 1 個の質量	$0.000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 199\text{g}$	$= 1.99 \times 10^{-23}\text{g}$
酸素原子 1 個の質量	$0.000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 266\text{g}$	$= 2.66 \times 10^{-23}\text{g}$

※計算方法 水素の場合

$$1\text{ g 中の水素原子数} = \frac{1\text{g}}{1.67 \times 10^{-24}\text{g}} = 0.598 \times 10^{24} = 5.98 \times 10^{23} = 6.0 \times 10^{23}\text{ 個} \quad (\text{2 桁で表示})$$

指数計算 : $\frac{1}{10^{-n}} = 10^n$

	水素原子	炭素原子	酸素原子
原子 1 個の質量	$1.67 \times 10^{-24}\text{g}$	$1.99 \times 10^{-23}\text{g}$	$2.66 \times 10^{-23}\text{g}$
相対質量 (原子量)	1	12	16
(原子量) g 中の原子数	1 g 中の原子数	12 g 中の原子数	16 g 中の原子数
	6.0×10^{23}		

※この値は原子量の概数にほぼ等しい。

- (3) 各原子の値に g をつけた質量中に含まれる原子の数を何といいうか。また、その数を基準とした物質の量を示す単位は何か。

- (4) 実験で測定した米の質量より、米 1mol (= _____ 個) の質量を求めよ。

5 振り返り

- ① 内容を理解できたか。 できた 概ねできた あまりできなかった
- ② 操作方法どおり進めることができたか。 できた 概ねできた あまりできなかった
- ③ 協力して取り組むことができたか。 できた 概ねできた あまりできなかった
- ④ 結果・考察をまとめることができたか。 できた 概ねできた あまりできなかった

理解できなかった、疑問に感じたことがあれば記入してください。

年 組 号	氏 名	
-------	-----	--

