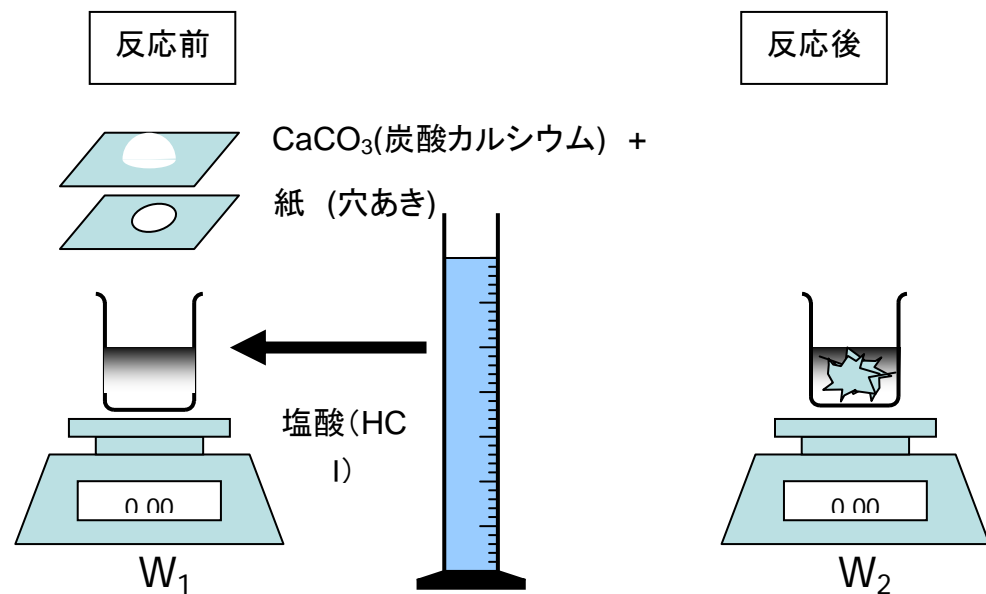
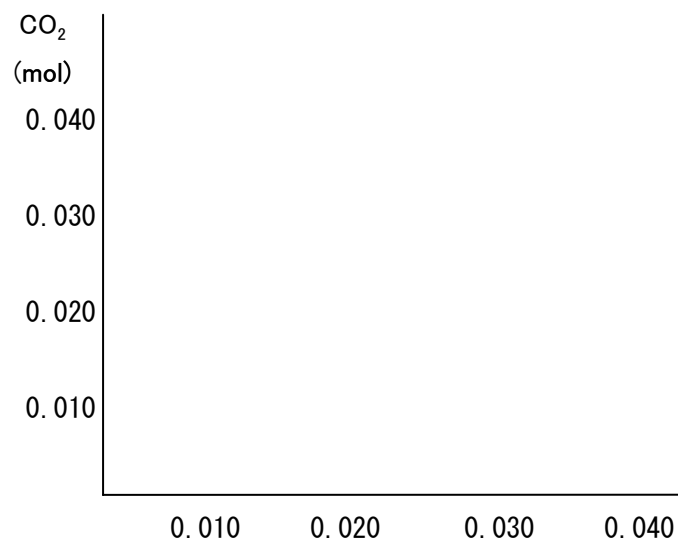


☆ 二酸化炭素の発生



☆ 結果

CaCO ₃ 式量 _____ 質量 _____ ↓ 物質質量	CO ₂ 分子量 _____ 質量 _____ ↓ 物質質量	HCl モル濃度 _____ 体積 _____ ↓ 物質質量
--	---	--



HCl (mol)				
CaCO ₃ (g)	1.0g	2.0g	3.0g	4.0g
CaCO ₃ (mol)				
CO ₂ (g)				
CO ₂ (mol)				

☆ 化学反応式

(1) 反応物の化学式を左辺に、生成物の化学式を右辺にかき、変化の向きを示すため矢印で結ぶ。

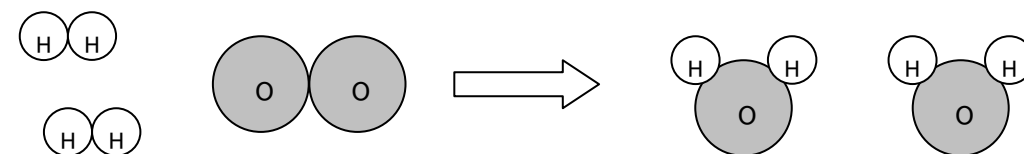
(2) 両辺で、同じ種類の原子の数が等しくなるように、それぞれの化学式の係数を決める。係数はもっとも簡単な整数の比にし、係数が1の場合は省略する。



物質質量 _____

Ca ×	C ×	O ×	H ×	Cl ×
------	-----	-----	-----	------

☆ 化学反応式の表すもの



物質	→
反応式	→
物質質量	→
体積 (標準状態)	→
質量 合計	→

☆ 化学反応式

(1) _____の化学式を左辺に、_____の化学式を右辺にかき、変化の向きを示すため→で結ぶ。

※化学変化をとまわらない物資は書かない。

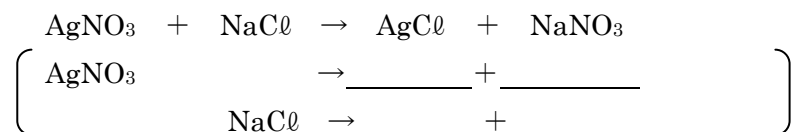
(2) 両辺で、同じ種類の原子の数が等しくなるように、それぞれの化学式の係数を決める。係数はもっとも簡単な整数の比にし、係数が1の場合は省略する。



イオン反応式 …… 反応しないイオンを省略した反応式

例：硝酸銀の水溶液に塩化ナトリウム NaClの水溶液を加えたら塩化銀 AgClの沈殿が生じた。

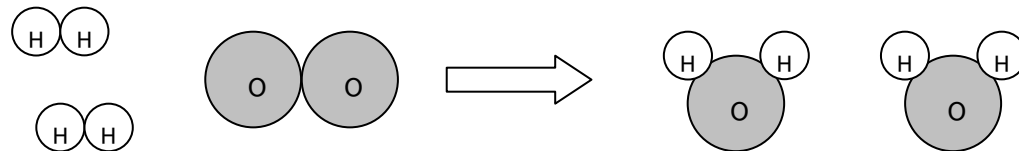
化学反応式



イオン反応式

↑ : ↓ :

☆ 化学反応式の示す量的関係



物質	→
反応式	→
物質質量	→
体積 (標準状態)	→
質量	→
合計	_____ → _____

※化学反応式の係数は _____ をあらわす

以下の化学反応式を完成せよ。

- (1) []Cu+[]O₂ → []CuO
 (2) []NH₃+ []O₂ → []NO+[]H₂O
 (3) []C₂H₂+ []O₂ → []CO₂+ []H₂O
 (4) []Cu+[]Ag⁺→ []Cu²⁺+ []Ag

必要ならば以下の値を用いよ。

原子量 H=1.0 C=12 N=14 O=16 Na=23

 Al=27 S=32 Cl=35.5 Cu=64

アボガドロ定数 N_A=6.02 × 10²³ /mol

《すべてが反応する場合》

窒素N₂ 112mlとちょうど反応する水素H₂は何mlか。また、生成するアンモニアNH₃は何molか。

《過不足のある場合》

アルミニウム Al 5.4g を 6.0mol/lの塩酸 HCl 50mlに加えて水素を発生させた。発生する水素は標準状態で何 mlか。

(1) 1.2gのマグネシウムMgを燃焼させた。酸化マグネシウムMgOは何g生じるか。また、この完全燃焼に必要な酸素O₂の体積は標準状態で何ℓか。

(2) ナトリウムNaは水と反応して水素H₂を発生する。2.3gのナトリウムが十分量の水と反応して発生する水素は何ℓか。

(3) 炭酸水素ナトリウムNaHCO₃を加熱すると炭酸ナトリウムNa₂CO₃になり二酸化炭素CO₂を発生する。標準状態で2.24ℓの二酸化炭素を発生させるのに必要な炭酸水素ナトリウムは何gか。

(4) メタンCH₄ 100mlと酸素O₂ 100mlを混合し完全燃焼させた後、元の温度、圧力に戻した。残る気体の種類と体積を答えよ。

(5) 炭酸カルシウムCaCO₃ 3.0gと2.0mol/lの塩酸HCl 20mlとを反応させた。反応により炭酸カルシウムは何g残るか。また、過不足なく反応するためには塩酸が何ml必要か。

☆有効数字

実験ではある程度の誤差が生じる。にもかかわらず多くの桁数を計算するのは無意味である。このような時、有効数字を定める。有効数字は、測定値のもっとも桁数の小さいものに合わせる。

有効数字3桁ならば……
 0.002548 →
 8.9652437 →
 18,652,019 →

☆指数

$$a^n = a \times a \times \dots \times a \times a \quad \leftarrow a \text{ を } n \text{ 回かける}$$

10³ 10² 10¹ 10⁰ 10⁻¹ 10⁻² 10⁻³
 () () () () () () ()

指数の計算では、以下のことが成り立つ

$$a^0 = 1 \quad a^{-n} = \frac{1}{a^n}$$

$$a^x \times a^y = a^{x+y}$$

$$(a^x)^y = a^{xy}$$

$$(a \times b)^x = a^x \times b^x$$

練習問題:以下の数値を有効数字3桁で表せ。

- 1) 1,354,825,901 2) 123.250 3) 0.002165014 4) 0.000001253

練習問題:以下の計算をせよ。

- 1) 10² × 10⁷ 2) 10⁻² × 10⁻⁷ 3) 10⁻¹⁴ ÷ 10⁻⁵ 4) 10⁻¹⁴ ÷ 10⁻⁸ 5) (10²)⁴

- 6) (10³)⁻² 7) (2.0 × 10²)² 8) (2.0 × 10²)⁻²

<補助単位>

以下のような補助単位を用いることにより、指数を使わなくても桁数を小さくすることができる。通常、補助単位は3桁ごとに以下の文字を用いて表す。

10⁹ 10⁶ 10³ 10⁰ 10⁻³ 10⁻⁶ 10⁻⁹ 10⁻¹²
 () () () () () () ()