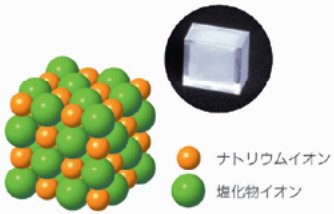
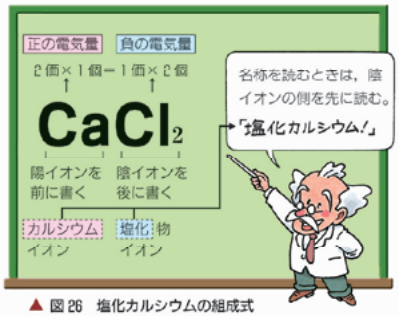


▲ 図25　塩化ナトリウムの結晶



▲ 図26　塩化カルシウムの組成式

●**イオン結晶**　塩化ナトリウムの結晶内では，多数のナトリウムイオンと塩化物イオンが静電気的な引力によって結びついて，交互に規則正しく並んでいる(図25)。このような陽イオンと陰イオンの静電気的な引力による結びつき(結合)を**イオン結合**という。また，イオン結合によってできた結晶を**イオン結晶**という。

●**組成式**　塩化ナトリウムのようにイオン結合でできた物質を表すには，イオンの種類と個数比を示した**組成式**を用いる。

イオン結合でできた物質では，陽イオンの正の電気量の総和と陰イオンの負の電気量の総和が等しく，全体として電気的に中性になっている。よって，組成式では，次のような関係が成り立っている。

陽イオンの価数×個数　＝　陰イオンの価数×個数

たとえば，Na^+ と Cl^- からできている塩化ナトリウムは NaCl，また，Ca^{2+} と OH^- からできている水酸化カルシウムは $Ca(OH)_2$ という組成式で表される。

問 4　次のイオンからできている物質を組成式で表せ。

(1)　Al^{3+} と Cl^-

(2)　Na^+ と CO_3^{2-}

(3)　Ca^{2+} と NO_3^-

▼表4　組成式の例

上段：陽イオンと陰イオンの個数比，中段：組成式，下段：化合物の名称

陽イオン＼陰イオン	Cl^- 塩化物イオン	OH^- 水酸化物イオン	SO_4^{2-} 硫酸イオン
Na^+ ナトリウムイオン	1：1 NaCl 塩化ナトリウム	1：1 NaOH 水酸化ナトリウム	2：1 Na_2SO_4 硫酸ナトリウム
Mg^{2+} マグネシウムイオン	1：2 $MgCl_2$ 塩化マグネシウム	1：2 $Mg(OH)_2$ 水酸化マグネシウム	1：1 $MgSO_4$ 硫酸マグネシウム

D 力学的エネルギーの保存

物体が高い所から落下する運動を考えよう。

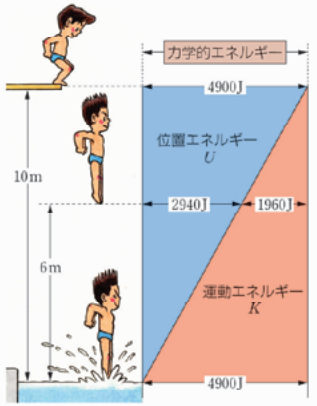
最初にあった位置エネルギーは，落下していくにしたがい減少していく。しかし，重力は物体に対して仕事をするので，その分運動エネルギーは増加していく。したがって，**位置エネルギーの減少分 ＝ 運動エネルギーの増加分**となり，位置エネルギーと運動エネルギーの和は変化しないことになる(図30)。

このことは，真下に落下する場合だけではなく，ジェットコースターや振り子のような曲線上を運動する場合においても成り立つ。[☆1] 重力による位置エネルギー，運動エネルギー，弾性力による位置エネルギーの和を**力学的エネルギー**といい，一般に，次のことが成り立つ。

> 空気抵抗や摩擦力がはたらかなければ，
> 力学的エネルギーは一定である。

これを**力学的エネルギー保存の法則**という。

このように，エネルギーの形は仕事を仲立ちとして互いに変化することができる。



▲ 図30　位置エネルギーと運動エネルギーの和

高さ 10 m から質量 50 kg の人が飛び込む場合，

飛び込む前

位置エネルギー＝50 kg×9.8 N/kg×10 m
＝4900 J

運動エネルギー＝$\frac{1}{2}$×50 kg×(0 m/s)²＝0 J

4 m 落下したとき

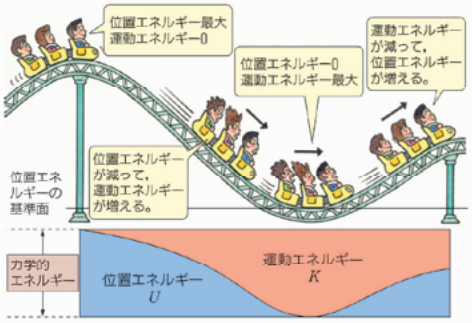
50 kg×9.8 N/kg×(10 m−6 m)＝1960 J
の位置エネルギーが失われ，その分運動エネルギーが増加する。

このように，落下中の力学的エネルギー(＝位置エネルギー＋運動エネルギー)は，常に一定となっている。

☆1　どのような経路をたどっても，重力のする仕事の量は同じである。

やってみよう！ Let's try! おもりはどこまで上がるだろう

図のように振り子をかたむけて，静かに手をはなしてみよう。途中でくぎに糸がひっかかる場合，おもりはどこまで上がるだろうか。



▲ 図31　ジェットコースターにおける力学的エネルギーの保存

ジェットコースターは，高いところでは速く，低いところでは遠くなる。

生,生徒,博士のキャラクターが疑問を投げかけたり,ポイントを解説してくれるので,楽しく学習することができます。

身近な事物・現象を取り上げた実験・観察やわかりやすい解説によって，自然に対する総合的な見方や考え方を養うことができます。