

## فصل ۲

### مواد اولیه

## فرمول مولکولی مینرال‌ها و اکسیدهای موجود در مواد اولیه

نام ماده	فرمول مولکولی	وزن مولکولی
Albite	$\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$	۵۲۴/۶
Alumina	$\text{Al}_2\text{O}_3$	۱۰۲
Anatas	$\text{TiO}_2$	۷۹/۹
Andalusite	$\text{Al}_2\text{SiO}_5$	۱۶۲/۱
Anhydrite	$\text{CaSO}_4$	۱۳۶/۲
Anorthite	$\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$	۲۷۸/۳
Antimony Oxide	$\text{Sb}_2\text{O}_3$	۲۹۱/۶
Aragonite	$\text{CaCO}_3$	۱۰۰/۱
Arsenious Oxide	$\text{As}_2\text{O}_3$	۱۹۷/۸
Barium Carbonate	$\text{BaCO}_3$	۱۹۷/۳
Barium Chloride	$\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	۲۴۴/۳
Barium Chromate	$\text{BaCrO}_4$	۲۵۳/۳
Barium Hydroxide	$\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$	۳۱۵/۳
Barium Oxide	$\text{BaO}$	۱۵۳/۳
Barium Sulfate (Barite)	$\text{BaSO}_4$	۲۳۳/۴
Bismuth Oxide	$\text{Bi}_2\text{O}_3$	۴۶۶
Bone Ash	$13\text{CaO} \cdot 4\text{P}_2\text{O}_5 \cdot \text{CO}_2$	۱۳۴۱/۳
Borax	$\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	۳۸۱/۲
Boric Acid	$\text{H}_3\text{BO}_3$	۶۱/۸

نام ماده	فرمول مولکولی	وزن مولکولی
Boric Oxide	$B_2O_3$	۶۹/۶
Calcite	$CaCO_3$	۱۰۰/۱
Calcium Borate	$Ca(BO_2)_2 \cdot 2H_2O$	۱۶۱/۷
Calcium Carbonate	$CaCO_3$	۱۰۰/۱
Calcium Chloride	$CaCl_2 \cdot 6H_2O$	۲۱۹/۱
Calcium Chloride (anhydrous)	$CaCl_2$	۱۱۱/۱
Calcium Fluoride	$CaF_2$	۷۸/۱
Calcium Hydroxide	$Ca(OH)_2$	۷۴/۱
Calcium Orthophosphate	$Ca_3(PO_4)_2$	۳۱۰/۳
Calcium Oxide (Lime)	$CaO$	۵۶/۱
Calcium Sulfate (Gypsum)	$CaSO_4 \cdot 2H_2O$	۱۷۲/۲
Carbon dioxide	$CO_2$	۴۴/۰
Chromium Oxide	$Cr_2O_3$	۱۵۲/۰
Clay (Kaolinite/ China Clay)	$Al_2Si_2O_5(OH)_4$	۲۵۸/۲
Cobaltic Chloride	$CoCl_3$	۱۶۵/۴
Cobalt Oxide	$Co_3O_4$	۲۴۰/۷
Cobalt Oxide	$Co_2O_3$	۱۶۵/۸
Cobaltous carbonate	$CoCO_3$	۱۱۸/۹
Cobaltous chloride	$CoCl_2 \cdot 6H_2O$	۲۳۷/۹
Cobaltous nitrate	$Co(NO_2)_2 \cdot 6H_2O$	۲۹۰/۹

نام ماده	فرمول مولکولی	وزن مولکولی
Cobaltous oxide	CoO	۷۴/۹
Cobaltous phosphate	Co <sub>۲</sub> (PO <sub>۴</sub> ) <sub>۳</sub> ·۳H <sub>۲</sub> O	۴۲۰/۷
Cordierite	Mg <sub>۲</sub> Al <sub>۲</sub> Si <sub>۲</sub> O <sub>۱۸</sub>	۵۸۵/۱
Corundum	Al <sub>۲</sub> O <sub>۳</sub>	
Cryolite	Na <sub>۳</sub> AlF <sub>۶</sub>	۲۱۰
Cupric Carbonate	CuCO <sub>۳</sub> ·Cu(OH) <sub>۲</sub>	۲۲۱
Cupric chloride	CuCl <sub>۲</sub> ·۲H <sub>۲</sub> O	۱۷۰/۵
Cupric Hydroxide	Cu(OH) <sub>۲</sub>	۹۷/۵
Cupric nitrate	Cu(NO <sub>۳</sub> ) <sub>۲</sub> ·۶H <sub>۲</sub> O	۲۹۵/۵
Cupric oxide	CuO	۷۹/۵
Cupric Sulfate	CuSO <sub>۴</sub> ·۵H <sub>۲</sub> O	۲۴۹/۶
Cuprous chloride	CuCl	۹۹
Cuprous hydroxide	Cu(OH)	۸۰/۵
Cuprous oxide	Cu <sub>۲</sub> O	۱۴۳
Cuprous sulfate	Cu <sub>۲</sub> SO <sub>۴</sub> ·H <sub>۲</sub> O	۲۴۱/۱
Diopside	CaSiO <sub>۳</sub> ·MgSiO <sub>۳</sub>	۲۱۶/۶
Dolomite	CaCO <sub>۳</sub> ·MgCO <sub>۳</sub>	۱۸۴/۴
Feldspar	Na <sub>۲</sub> O·Al <sub>۲</sub> O <sub>۳</sub> ·۶SiO <sub>۲</sub>	۵۲۴/۶
Ferric chloride	FeCl <sub>۳</sub>	۱۶۲/۳

نام ماده	فرمول مولکولی	وزن مولکولی
Ferric hydroxide	$\text{Fe}(\text{OH})_3$	۱۰۶/۸
Ferric oxide (hematite)	$\text{Fe}_2\text{O}_3$	۱۵۹/۶
Ferric sulfate	$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$	۵۶۱/۹
Ferro-terric oxide (magnetite)	$\text{Fe}_3\text{O}_4$	۲۳۱/۴
Ferrous carbonate	$\text{FeCO}_3$	۱۱۵/۸
Ferrous oxide	$\text{FeO}$	۷۱/۸
Ferrous sulfate	$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	۲۷۷/۹
Ferrous sulfite	$\text{FeS}$	۸۷/۹
Flint	$\text{SiO}_2$	۶۰/۱
Gypsum	$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	۳۱۰/۳
Ilmenite	$\text{FeTiO}_3$	۱۵۱/۷
Kaolinite	$\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$	۲۵۸/۲
Kyanite	$\text{Al}_2\text{SiO}_5$	۱۳۰/۱
Lead borate	$\text{Pb}(\text{BO}_3)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$	۳۱۰/۸
Lead carbonate	$\text{PbCO}_3$	۲۶۷/۲
Lead carbonate basic	$2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$	۷۷۵/۶
Lead chloride	$\text{PbCl}_2$	۲۷۸/۲
Lead dioxide	$\text{PbO}_2$	۲۳۹/۲
Lead oxide (litharge)	$\text{PbO}$	۲۲۳/۲
Lead oxide (red lead)	$\text{Pb}_3\text{O}_4$	۶۸۵/۶

نام ماده	فرمول مولکولی	وزن مولکولی
Lithium carbonate	$\text{Li}_2\text{CO}_3$	۷۳/۸
Magnesium carbonate (magnesite)	$\text{MgCO}_3$	۸۴/۳
Magnesium chloride	$\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	۲۰۳/۳
Magnesium oxide	$\text{MgO}$	۴۰/۳
Manganese dioxide	$\text{MnO}_2$	۸۶/۹
Manganous carbonate	$\text{MnCO}_3$	۱۱۴/۹
Manganous oxide	$\text{MnO}$	۷۰/۹
Microcline	$\text{K}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$	۵۵۶/۸
Mullite	$\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_7$	۴۲۶/۲
Nickel chloride	$\text{NiCl}_2$	۱۲۹/۷
Nickel oxide	$\text{NiO}$	۷۴/۷
Niter (saltpeter)	$\text{KNO}_3$	۱۰۱/۱
Orthoclase (potash spar)	$\text{K}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$	۵۵۶/۸
Potassium carbonate	$\text{K}_2\text{CO}_3$	۱۳۸/۲
Potassium chloride	$\text{KCl}$	۷۴/۵
Potassium chromate	$\text{K}_2\text{CrO}_4$	۱۹۴/۲
Potassium dichromate	$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	۲۹۴/۲
Potassium ferrocyanide	$\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	۴۲۲/۲
Potassium hydroxide	$\text{KOH}$	۵۶/۱
Potassium mica	$\text{K}_2\text{O} \cdot 3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	۷۹۶/۸

نام ماده	فرمول مولکولی	وزن مولکولی
Potassium oxide (potash)	$K_2O$	۹۴/۲
Potassium permanganate	$KMnO_4$	۱۵۸/۱
Pyrophyllite	$Al_2Si_4O_{10}(OH)_2$	۳۶۰/۴
Quartz	$SiO_2$	۶۰/۱
Silica	$SiO_2$	۶۰/۱
Silicic acid	$H_2SiO_3$	۷۸/۱
Sillimanite	$Al_2SiO_5$	۱۶۲/۱
Soda ash	$Na_2CO_3$	۱۰۶/۰
Soda spar	$Na_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$	۵۲۴/۶
Sodium bicarbonate	$NaHCO_3$	۸۴
Sodium carbonate (anhydrous)	$Na_2CO_3$	۱۰۶/۰
Sodium carbonate (hydrated)	$Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$	۲۸۶/۰
Sodium chloride	$NaCl$	۵۸/۴
Sodium chromate	$Na_2CrO_4 \cdot 10H_2O$	۳۴۲/۰
Sodium dichromate	$Na_2Cr_2O_7 \cdot 2H_2O$	۲۹۸/۰
Sodium hydroxide	$NaOH$	۴۰/۰
Sodium mica	$Na_2O \cdot 3Al_2O_3 \cdot 6SiO_2 \cdot 2H_2O$	۷۶۴/۶
Sodium nitrate	$NaNO_3$	۸۵/۰
Sodium oxide	$Na_2O$	۶۲/۰
Sodium silicate	Variable $Na_2O:SiO_2$ ratios	

نام ماده	فرمول مولکولی	وزن مولکولی
Sodium sulfate	$\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	۳۲۲
Spinel	$\text{MgAl}_2\text{O}_4$	۱۴۲/۳
Strontium carbonate	$\text{SrO}_2$	۱۴۷/۶
Strontium oxide	$\text{SrO}$	۱۰۳/۶
Sulfur dioxide	$\text{SO}_2$	۶۴/۱
Sulfur trioxide	$\text{SO}_3$	۸۰/۱
Talc	$\text{Mg}_3\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2$	۳۷۹/۳
Tin chloride (stannic)	$\text{SnCl}_4$	۲۶۰/۳
Tin chloride (stannous)	$\text{SnCl}_2$	۱۸۹/۵
Tin oxide (stannic)	$\text{SnO}_2$	۱۵۰/۷
Tin oxide (stannous)	$\text{SnO}$	۱۳۴/۷
Titania (rutile)	$\text{TiO}_2$	۷۹/۹
Uranium dioxide	$\text{UO}_2$	۲۷۰/۰
Uranium oxide	$\text{U}_3\text{O}_8$	۸۴۲
Uranium trioxide	$\text{UO}_3$	۲۸۶/۰
Wollastonite	$\text{CaSiO}_3$	۱۱۶/۲
Zinc carbonate	$\text{ZnCO}_3$	۱۲۵/۴
Zinc oxide	$\text{ZnO}$	۸۱/۴
Zinc sulfate	$\text{ZnSO}_4 \cdot \nu\text{H}_2\text{O}$	۲۸۷/۵
Zirconia	$\text{ZrO}_2$	۱۲۳/۰
Zirconium silicate (zircon)	$\text{ZrSiO}_4$	۱۸۳/۱



## واحد‌ها و مقیاس‌ها

### جدول مقیاس‌ها

جدول تبدیل واحد سطح (مساحت‌ها)

تبدیل	متر مربع m <sup>2</sup>	اینچ مربع in <sup>2</sup>	فوت مربع ft <sup>2</sup>	سانتی‌مترمربع cm <sup>2</sup>	میلی‌مترمربع mm <sup>2</sup>
متر مربع	۱	۱/۵۵	۱۰/۷۶	۱۰ <sup>۴</sup>	۱۰ <sup>۶</sup>
اینچ مربع	۶/۴۵۲×۱۰ <sup>-۳</sup>	۱	۶/۹۴×۱۰ <sup>-۳</sup>	۶/۴۵۲	۶۴۵/۲
فوت مربع	۰/۰۹۲۹	۱۴۴	۱	۹۲۹	۹۲/۹۰۳
سانتی‌متر مربع	۰/۰۰۰۱	۰/۱۵۵	۰/۰۰۱	۱	۱۰۰
میلی‌متر مربع	۱۰ <sup>-۶</sup>	۰/۰۰۱۵۵	۰/۰۰۰۰۱	۰/۰۱	۱

جدول تبدیل واحد طول

تبدیل	متر m	سانتی‌متر cm	میلی‌متر mm	میکرومتر μm	آنگستروم Å	اینچ in	فوت ft
متر	۱	۱۰۰	۱۰۰۰	۱۰ <sup>۶</sup>	۱۰ <sup>۱۰</sup>	۳۹/۳۷	۳/۲۸
سانتی‌متر	۰/۰۱	۱	۱۰	۱۰ <sup>۴</sup>	۱۰ <sup>۸</sup>	۰/۳۹۴	۰/۰۳۲۸
میلی‌متر	۰/۰۰۱	۰/۱	۱	۱۰ <sup>۳</sup>	۱۰ <sup>۷</sup>	۰/۰۳۹۴	۰/۰۰۳۲۸
میکرومتر	۱۰ <sup>-۶</sup>	۱۰ <sup>-۴</sup>	۱۰ <sup>-۳</sup>	۱	۱۰ <sup>۴</sup>	۳/۹۴×۱۰ <sup>-۵</sup>	۳/۲۸×۱۰ <sup>-۸</sup>
آنگستروم	۱۰ <sup>-۱۰</sup>	۱۰ <sup>-۸</sup>	۱۰ <sup>-۷</sup>	۱۰ <sup>-۴</sup>	۱	۳/۹۴×۱۰ <sup>-۹</sup>	۳/۲۸×۱۰ <sup>-۱</sup>
اینچ	۰/۰۲۵۴	۲/۵۴	۲۵/۴	۲/۵۴×۱۰ <sup>۴</sup>	۲/۵۴×۱۰ <sup>۴</sup>	۱	۰/۰۸۳۳
فوت	۰/۳۰۵	۳۰/۴۸	۳۰۴/۸	۳۰۴۸۰۰	۳/۰۴۸×۱۰ <sup>۴</sup>	۱۲	۱

جدول تبدیل واحد غلظت (چگالی)

تبدیل	گرم بر سانتی متر مکعب g/cm <sup>۳</sup>	پوند بر فوت مکعب lb/ft <sup>۳</sup>	پوند بر گالن lb/gal
گرم بر سانتی متر مکعب	۱	۶۲/۴۳	۸/۳۴۵
پوند بر فوت مکعب	۰/۰۱۶۰۲	۱	۰/۱۳۳۷
پوند بر گالن	۰/۱۱۹۸	۷/۴۸۱	۱

جدول تبدیل واحد حجم

تبدیل	فوت مکعب ft <sup>۳</sup>	گالن gal	لیتر lit	سانتی متر مکعب cm <sup>۳</sup>	متر مکعب m <sup>۳</sup>
فوت مکعب	۱	۷/۴۸۱	۲۸/۳۲	۲۸۳۲۰	۰/۰۲۸۳
گالن	۰/۱۳۳۷	۱	۳/۷۸۵	۳۷۸۵	۳/۷۹×۱۰ <sup>-۳</sup>
لیتر	۰/۰۳۵۳۱	۰/۲۶۴۲	۱	۱۰۰۰	۱۰ <sup>-۳</sup>
سانتی متر مکعب	۳/۵۳۱×۱۰ <sup>-۵</sup>	۲/۶۴×۱۰ <sup>-۴</sup>	۰/۰۰۰۱	۱	۱۰ <sup>-۶</sup>
متر مکعب	۳۵/۳۱	۲۶۴/۲	۱۰۰۰	۱۰ <sup>۶</sup>	۱

جدول تبدیل واحد سرعت

تبدیل	سانتی متر بر ثانیه cm/s	متر بر ثانیه m/s	کیلومتر بر ساعت Km/hr	فوت بر ثانیه ft/s	فوت بر دقیقه ft/min	مایل بر ساعت mil/hr
سانتی متر بر ثانیه	۱	۰/۰۱	۰/۰۳۶	۰/۰۳۲۸	۱/۹۶۸	۰/۰۲۲۳۷
متر بر ثانیه	۱۰۰	۱	۳/۶	۳/۲۸۱	۱۹۶/۸۵	۲/۲۳۷
کیلومتر بر ساعت	۲۷/۷۸	۰/۲۷۷۸	۱	۰/۹۱۱۳	۵۴/۶۸	۰/۶۲۱۴
فوت بر ثانیه	۳۰/۴۸	۰/۳۰۴۸	۱۸/۲۹	۱	۶۰	۰/۶۸۱۸
فوت بر دقیقه	۰/۵۰۸۰	۰/۰۰۵۰۸	۰/۰۱۸۳		۱	۰/۰۱۱۳۶
مایل بر ساعت	۴۴/۷۰	۰/۴۴۷۰	۱/۶۰۹	۱/۴۶۷	۸۸	۱

جدول تبدیل واحد جرم

تبدیل	گرم gm	کیلوگرم kg	گرین gr	اونس oz	پوند lb
گرم	۱	۰/۰۰۱	۱۵/۴۳۲	۰/۰۳۵۲۷	۰/۰۰۲۲۰
کیلوگرم	۱۰۰۰	۱	۱۵۴۳۲	۳۵/۲۷	۲/۲۰۵
گرین	۰/۰۶۴۸	۶/۴۸۰×۱۰ <sup>-۵</sup>	۱	۲/۲۸۶×۱۰ <sup>-۳</sup>	۱/۴۲۹×۱۰ <sup>-۴</sup>
اونس	۲۸/۳۵	۰/۰۲۸۳۵	۴۳۷/۵	۱	۰/۰۶۲۵
پوند	۴۵۳/۵۹	۰/۴۵۳۶	۷۰۰۰	۱۶	۱

جدول تبدیل واحد فشار

تبدیل	پوند بر اینچ مربع lb/in <sup>۲</sup>	اتمسفر atm	اینچ جیوه in.hg	میلی متر جیوه mm.hg	کیلو پاسکال kpa	فوت آب ft.H <sub>۲</sub> O	اینچ آب in.H <sub>۲</sub> O	پوند بر فوت مربع lb/ft <sup>۲</sup>
پوند بر اینچ مربع	۱	۰/۰۶۸	۲/۰۳۶	۵۱/۷۱	۶/۸۹۵	۲/۳۰۹	۲۷/۷۱	۱۴۴
اتمسفر	۱۴/۶۹۶	۱	۲۹/۹۲	۷۶۰	۱۰۱/۳۲	۳۳/۹۳	۴۰۷/۲	۲۱۱۶
اینچ جیوه	۰/۴۹۱۲	۰/۰۳۳	۱	۲۵/۴	۳/۳۸۶	۱/۱۳۴	۱۳/۶۱	۷۰/۷۳
میلی متر جیوه	۰/۰۱۹۳۴	۰/۰۰۱۳	۰/۰۳۹	۱	۰/۱۳۳۳	۰/۰۴۴۶۴	۰/۵۳۵۷	۲/۷۸۵
کیلو پاسکال	۰/۱۴۵۰	۹/۸۷×۱۰ <sup>-۳</sup>	۰/۲۹۵۳	۷/۵۰۲	۱	۰/۳۴۶۰	۴/۰۱۹	۲۰/۸۹
فوت آب	۰/۴۳۳۲	۰/۰۲۹۴	۰/۸۸۱۹	۲۲/۴۰	۲/۹۸۹	۱	۱۲	۶۲/۳۷
اینچ آب	۰/۰۳۶۰۹	۰/۰۰۲۴	۰/۰۷۳	۱/۸۶۷	۰/۲۴۸۸	۰/۰۸۳۳	۱	۵/۱۹۷
پوند بر فوت مربع	۰/۰۰۵۶۹	۴/۷۲×۱۰ <sup>-۴</sup>	۰/۰۱۴	۰/۳۵۹	۰/۰۴۷۸۸	۰/۰۱۶	۰/۱۹۳	۱

جدول تبدیل واحد نیرو

تبدیل	دین DIN	نیوتن N	کیلوگرم نیرو kgf	پوند نیرو lbf
دین	۱	۱۰ <sup>۵</sup>	۱/۰۲×۱۰ <sup>۴</sup>	۲/۲۴۸×۱۰ <sup>۴</sup>
نیوتن	۱۰ <sup>۵</sup>	۱	۰/۱۰۲۰	۰/۲۲۴۸
کیلوگرم نیرو	۹/۸۰۷×۱۰ <sup>۵</sup>	۹/۸۰۷	۱	۲/۲۰۵
پوند نیرو	۴/۴۴۸×۱۰ <sup>۵</sup>	۴/۴۴۸	۰/۴۵۳۶	۱

جدول تبدیل واحد میزان جریان هوا (دبی)

تبدیل	لیتر بر دقیقه lit/min	متر مکعب بر ثانیه m <sup>۳</sup> /s	متر مکعب بر ساعت m <sup>۳</sup> /hr	گالن بر دقیقه gal/min	فوت مکعب بر دقیقه ft <sup>۳</sup> /min	فوت مکعب بر ثانیه ft <sup>۳</sup> /s
لیتر بر دقیقه	۱	۱/۶۷×۱۰ <sup>۵</sup>				۹/۸۰۷×۱۰ <sup>۵</sup>
متر مکعب بر ثانیه	۴/۶۳×۱۰ <sup>-۳</sup>	۱	۲/۷۷×۱۰ <sup>-۴</sup>	۱/۲۲×۱۰ <sup>-۳</sup>	۱/۶۳×۱۰ <sup>-۴</sup>	۲/۷×۱۰ <sup>-۶</sup>
متر مکعب بر ساعت	۱۶/۶۷	۲/۷۸×۱۰ <sup>-۴</sup>	۱	۴/۴	۰/۵۸۸	۹/۸۹×۱۰ <sup>-۳</sup>
گالن بر دقیقه	۳/۷۸	۶/۳×۱۰ <sup>-۳</sup>	۰/۲۲۷	۱	۰/۱۳۳۸	۲/۲۳×۱۰ <sup>-۳</sup>
فوت مکعب بر دقیقه	۲۸/۳۲	۴/۷۱×۱۰ <sup>-۴</sup>	۱/۶۹۹	۷/۵	۱	۰/۰۱۶۶۷
فوت مکعب بر ثانیه	۱/۶۹×۱۰ <sup>۳</sup>	۲/۸۳×۱۰ <sup>۵</sup>	۱/۰۲×۱۰ <sup>۲</sup>	۴۴۸/۸	۶۰	۱

جدول تبدیل واحد میزان حرارت - انرژی - کار

تبدیل	ژول j	فوت پوند ft.lb	کیلووات ساعت kwh	اسب بخار در ساعت hp.hr	کیلو کالری kcal	کالری cal
ژول	۱	۰/۷۳۷	$۲/۷۷۳ \times ۱۰^{-۷}$	$۳/۷۲۵ \times ۱۰^{-۷}$	$۲/۳۹ \times ۱۰^{-۴}$	۰/۲۳۹
فوت پوند	۱/۳۵۶	۱	$۳/۷۶۶ \times ۱۰^{-۷}$	$۵/۰۵۵ \times ۱۰^{-۷}$	$۳/۲۴ \times ۱۰^{-۴}$	۰/۳۲۴۱
کیلووات ساعت	$۳/۶ \times ۱۰^۶$	$۲/۶۶ \times ۱۰^۶$	۱	۱/۳۴۱	۸۶۰/۵۷	۸۶۰/۵۶۵
اسب بخار در ساعت	$۲/۶۸ \times ۱۰^۶$	$۱/۹۸ \times ۱۰^۶$	۰/۷۴۵۵	۱	۶۴۱/۶۲	۶۴۱۶۱۵
کیلو کالری	۴۱۸۴	۳۰۸۶	$۱/۱۶۲ \times ۱۰^{-۳}$	$۱/۵۵۸ \times ۱۰^{-۳}$	۱	۱۰۰۰
کالری	۴/۱۸۴	۳/۰۸۶	$۱/۱۶۲ \times ۱۰^{-۶}$	$۱/۵۵۸ \times ۱۰^{-۶}$	۰/۰۰۱	۱

