



Minerals measurements Instruments:

Minerals : are the chemical elements usually other than carbon, hydrogen, oxygen, or nitrogen present in all body tissues and fluids, their presence being necessary for the maintenance of certain physicochemical processes which are essential for life.

Minerals Nutrients: are inorganic substances that must be ingested and absorbed in adequate amounts to satisfy a wide variety of essential metabolic and/or structural functions in the body.

المعادن: هي العناصر الكيميائية عادة غير الكربون والهيدروجين والأكسجين والنيتروجين الموجودة في جميع أنسجة وسوائل الجسم، ووجودها ضروري للحفاظ على بعض العمليات الفيزيائية والكيميائية الضرورية للحياة

المعادن المغذية: هي مواد غير عضوية يجب تناولها وامتصاصها بكميات كافية لتلبية مجموعة واسعة من الوظائف الأيضية و/أو الوظيفية الأساسية في الجسم

Minerals and electrolyte are important **because** your body cannot function without them. All electrolyte are minerals but not all minerals are electrolyte .Electrolyte are the minerals that carry an electrical charge.

Your body requires some raw materials. These include at least 30 vitamins, minerals, and dietary components that your body needs but cannot manufacture on its own in sufficient amounts.

المعادن والالكتروليت مهمة لأن جسمك لا يستطيع العمل بدونها. جميع الالكتروليتات عبارة عن معادن ولكن ليست كل المعادن إلكتروليتات. الإلكتروليتات هي المعادن التي تحمل شحنة كهربائية.

جسمك يحتاج إلى بعض المواد الخام. وتشمل هذه ما لا يقل عن 30 من الفيتامينات والمعادن والمكون الغذائي الذي يحتاجه جسمك ولكن لا يستطيع تصنيعه بمفرده بكميات كافية.

Vitamins and minerals are considered essential nutrients—because acting in concert, they perform hundreds of roles in the body. They help shore up bones, heal wounds, and bolster your immune system. They also convert food into energy, and repair cellular damage.

تعتبر الفيتامينات والمعادن عناصر غذائية أساسية، لأنها تعمل بشكل متناغم، وتؤدي مئات الأدوار في الجسم. فهي تساعد على دعم العظام، وشفاء الجروح، وتعزيز الجهاز المناعي لديك. كما أنها تحول الطعام إلى طاقة، وتصلح التلف الخلوي.

They are classified as major minerals(macrominerals) body requires more than 100 mg/day) and trace minerals (microminerals),body requires less than

100 mg/day, and The two tables below list minerals, what they do in the body (their functions), and their sources in food.

تصنف المعادن كمعادن رئيسية (معادن كبيرة) (يتطلب الجسم أكثر من 100 ملغم/يوم) ومعادن نادرة (معادن دقيقة) (يحتاج الجسم إلى أقل من 100 ملغم/يوم)، والجدولان أدناه قائمة بالمعادن وما تفعله في الجسم (وظائفها)، ومصادرهما في الغذاء.

Major minerals المعادن الرئيسية		
Mineral	Function	Sources
Sodium	Needed for fluid balance in body, nerve and muscle contraction هناك حاجة لتوازن السوائل الجسم والأعصاب وتقلص العضلات	Table salt, small amounts in milk, breads, vegetables. ملح الطعام، بكميات قليلة في الحليب والخبز والخضروات
Chloride	Needed for proper fluid balance, stomach acid, maintain the osmosis pressure in body cell. هناك حاجة لتوازن السوائل، حامض المعدة، والحفاظ على الضغط الاوزموزي فيها خلية الجسم	Table salt, soy sauce; small amounts in milk, meats, breads, and vegetables ملح الطعام، صلصة الصويا؛ كميات صغيرة في الحليب واللحوم والخبز والخضروات
Potassium	Needed for proper fluid balance, nerve and muscle contraction ضروري لتوازن السوائل بشكل سليم، الأعصاب، وتقلص العضلات	Meats, milk, fresh fruits and vegetables, whole grains, legumes اللحوم، الحليب، الفواكه والخضروات الطازجة، الحبوب الكاملة، البقوليات
Calcium	Important for healthy bones and teeth; helps muscles relax and contract; important in nerve functioning, blood clotting, blood pressure regulation, immune system health. مهم لصحة العظام والأسنان؛ يساعد العضلات على الاسترخاء والانقباض. مهم لعمل الأعصاب، وتجلط الدم، وتنظيم ضغط الدم، وصحة الجهاز المناعي	Milk and milk products; canned fish with bones (salmon, sardines); greens (broccoli), legumes. الحليب ومنتجات الألبان. الأسماك المعلبة مع العظام (السلمون والسردين)؛ الخضر (البروكلي) والبقوليات.
Phosphorus	Important for healthy bones and teeth; found in every cell; part of the system that maintains acid-base balance. مهم لصحة العظام والأسنان؛ وجدت في كل خلية. جزء من النظام الذي يحافظ على التوازن الحامضي القاعدي	Meat, fish, poultry, eggs, milk, processed foods. اللحوم، الأسماك، الدواجن، البيض، الحليب، الأطعمة المصنعة

Magnesium	Found in bones; needed for making protein, muscle contraction, nerve, immune system health. وجدت في العظام. ضروري لصنع البروتين، وانقباض العضلات، الأعصاب، وصحة الجهاز المناعي.	Nuts and seeds; legumes; leafy, green vegetables; seafood; chocolate. المكسرات والبذور؛ البقوليات. الخضار الورقية الخضراء؛ مأكولات بحرية؛ شوكولاتة.
-----------	--	--

- ❖ (calcium ,magnesium and phosphor are bulk mineral, then (sodium ,potassium and chloride) are electrolytes.
- ❖ Trace minerals (microminerals) The body needs trace minerals in very small amounts.

Trace minerals		
Mineral	Function	Sources
Iron	Part of a molecule (hemoglobin) found in red blood cells that carries oxygen in the body; needed for energy metabolism جزء من الجزيئة (الهيموجلوبين) الموجود في خلايا الدم الحمراء والذي يحمل الأوكسجين في الجسم؛ ضروري لتمثيل الطاقة	meats; red meats; fish; poultry; shellfish ,egg yolks; legumes; dried fruits. اللحوم؛ اللحوم الحمراء؛ سمكة؛ دواجن؛ المحار ، صفار البيض؛ البقوليات. الفواكه المجففة
Zinc	Part of many enzymes; needed for making protein and genetic material, wound healing, normal fetal development, immune system health جزء من العديد من الإنزيمات؛ اللازمة لصنع البروتين والمواد الوراثية ، وشفاء الجروح، نمو الجنين الطبيعي، صحة الجهاز المناعي	Meats, fish, poultry, grains, vegetables اللحوم والأسماك والدواجن البقوليات والخضار
Iodine	Found in thyroid hormone, which helps regulate growth, development, and metabolism يوجد في هرمون الغدة الدرقية، الذي يساعد على تنظيم النمو والتطور والتمثيل الغذائي	Seafood, foods grown in iodine-rich soil, iodized salt, bread. المأكولات البحرية، الأطعمة المزروعة في التربة الغنية باليود، الملح المعالج باليود، الخبز
Selenium	Antioxidant مضادات الأوكسدة	Meats, seafood, grains اللحوم، المأكولات البحرية، الحبوب
Copper	Part of many enzymes; needed for iron metabolism جزء من العديد من الإنزيمات؛ اللازمة لايض الحديد	Legumes, nuts and seeds,meats, drinking water البقوليات، المكسرات والبذور، لحوم ، مياه الشرب
Fluoride	Involved in formation of bones and teeth; helps prevent tooth decay	Drinking water (either fluoridated or naturally containing fluoride), fish

Chromium

يدخل في تكوين العظام والأسنان. يساعد على منع تسوس الأسنان

Works closely with insulin to regulate blood sugar (glucose) levels

يعمل بشكل وثيق مع الأنسولين لتنظيم مستويات السكر في الدم (الجلوكوز)

مياه الشرب (سواء المفلورة أو التي تحتوي على الفلورايد بشكل طبيعي)، الأسماك

Unrefined foods, especially liver, whole grains, nuts, cheeses

الأطعمة غير المكررة، وخاصة الكبد، والحبوب الكاملة، والمكسرات، والأجبان

المتطلبات اليومية Daily Requirements

The daily minerals required for the body can be obtained from a well-balanced diet. Like vitamins, excess minerals can produce toxic effects. The following table should cover the recommended daily requirements of almost.

يمكن الحصول على المعادن اليومية اللازمة للجسم من خلال اتباع نظام غذائي متوازن. مثل الفيتامينات، المعادن الزائدة يمكن أن تؤدي إلى تأثيرات سامة. يجب أن يغطي الجدول التالي المتطلبات اليومية الموصى بها تقريباً

Mineral	Men	Women
Calcium	1000mg	1200mg
Sodium	1100mg	3300mg
Potassium	2000mg	2000mg
Iron	10mg	15mg
Zinc	15mg	12mg
Magnesium	350mg	280mg
Phosphorus	800mg	1200mg
Chlorine	700mg	700mg
Fluorine	1.5mg	4mg
Copper	2mg	2mg
Selenium	0.07mg	0.05mg

Excess of minerals : High concentrations of minerals in the body can cause an effect on the body health. The mineral toxicity vary as toxic levels depend on the type of mineral and how much of it your body takes in.

الزيادة من المعادن: التراكيز العالية من المعادن في الجسم يمكن أن يكون لها آثار ضارة على صحتك. تختلف أعراض سمية المعادن حيث تعتمد مستويات السمية على نوع المعدن والكمية التي يمتصها جسمك

High levels of iodine in the bloodstream can interfere with hormone functioning. Too much sodium can cause confusion, seizures coma and even death.

مستويات عالية من اليود في مجرى الدم يمكن أن تتداخل مع عمل الهرمونات. الكثير من الصوديوم يمكن أن يسبب الارتباك والنوبات والغيوبية وحتى الموت

Selenium is a mineral that is toxic in just small doses. Symptoms include black fingernails and the smell of garlic on your breath and skin. Phosphorus

toxicity prevents the absorption of calcium and magnesium in the body.

السيلينيوم معدن سام إذا تم تناوله بجرعات صغيرة فقط. تشمل الأعراض أظافر سوداء ورائحة الثوم على أنفاسك وجلدك. سمية الفوسفور تمنع امتصاص الكالسيوم والمغنيسيوم في الجسم

When ingested in amounts more than **1g** daily, phosphorus can lead to calcification of organs and soft tissues.

عند تناوله بكميات تزيد عن 1 غرام يوميًا، يمكن أن يسبب الفوسفور في تكلس الأعضاء والأنسجة الرخوة

Copper toxicity is also rare, however, excessive intake can cause vomiting, diarrhea, irritability and dementia.

Zinc is generally considered to be non-toxic although extremely high doses of it can lead to symptoms such as nausea vomiting and diarrhea.

سمية النحاس نادرة أيضًا، ومع ذلك، فإن الإفراط في تناوله يمكن أن يسبب القيء والإسهال والتهيج والخرف

يعتبر الزنك عمومًا غير سام على الرغم من أن الجرعات العالية جدًا منه يمكن أن تؤدي إلى أعراض مثل الغثيان والقيء والإسهال

Mineral Measurement:

Measurement of minerals is commonly performed by several techniques:

يتم إجراء قياس المعادن بشكل شائع من خلال العديد من التقنيات:

1. Flame photometer or (Atomic absorption spectroscopy AAS):

A device used in chemical analysis to determine the concentration of mineral ions, such as (Ca, k and Na, Mn, Fe, Co, etc.).

2. Auto analyzer (biochemistry analyzer):

An instrument with ion selective electrodes, which measured electrolyte most often are sodium and potassium, chloride and bicarbonate and others.

3. X-ray diffraction (XRD):

x-ray is one of the most powerful tools for mineral determination and identification, structural and chemical and size determination.

تعتبر الأشعة السينية واحدة من أقوى الأدوات لتقدير وتشخيص المعادن وتحديد البنية التركيبية والكيميائية وتحديد الحجم

4-Spectroscopy: التحليل الطيفي:

This spectroscopy involves of that UV-visible and infrared spectroscopy and X-Ray fluorescence to analysis of the spectral properties and elemental

compositions of the minerals.

5- Mass Spectrometry:

Mass Spectrometry can also be used to study of the minerals.

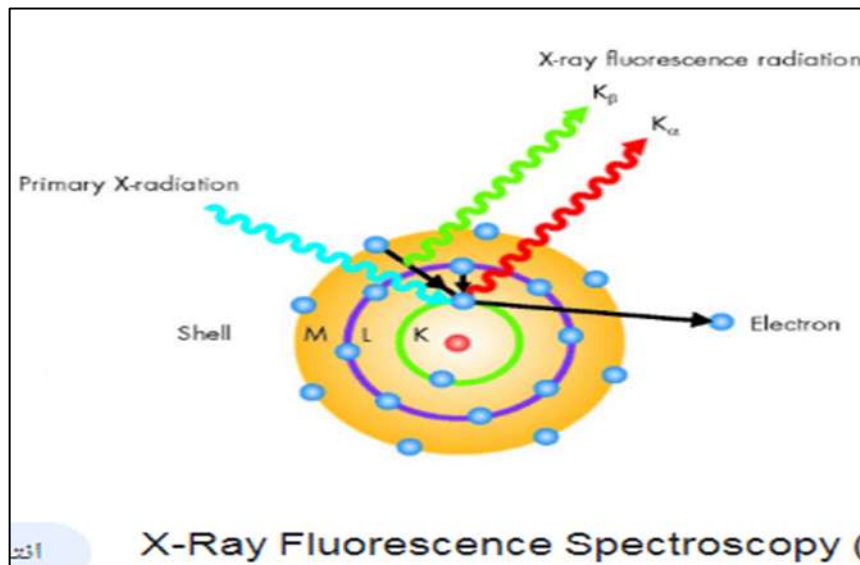
Principles of X-Ray Fluorescence:

The analysis of major and trace elements in the minerals by x-ray fluorescence , when the atoms interact with the high energy incident x-radiation, the materials are excited and ionized because the energy of radiation is sufficient to dislodge a tightly-held inner electron, the atom becomes unstable and an outer electron replaces the missing inner electron.

يتم تحليل العناصر الرئيسية والنادرة في المعادن بواسطة فلورة الأشعة السينية، فعندما تتفاعل الذرات مع الأشعة السينية الساقطة ذات الطاقة العالية، يتم إثارة المواد وتأينها لأن طاقة الإشعاع كافية لإزاحة الإلكترون الداخلي المرتبط بقوة وتصبح الذرة غير مستقرة ويحل الإلكترون الخارجي محل الإلكترون الداخلي المفقود

When this happens, energy is released due to the decreased binding energy of the inner electron orbital compared with an outer one. The emitted radiation is of lower energy than the primary incident X-rays and is termed fluorescent radiation. Because the energy of the emitted photon is characteristic of a transition between specific electron orbitals in a particular element, the resulting fluorescent X-rays can be used to detect the abundances of elements that are present in the sample.

عندما يحدث هذا، يتم فقدان طاقة بسبب انخفاض طاقة الارتباط لمدار الإلكترون الداخلي مقارنة بالمدار الخارجي. الإشعاع المنبعث ذو طاقة أقل من الأشعة السينية الساقطة الأولية ويسمى بإشعاع التفلور. نظرًا لأن طاقة الفوتون المنبعث هي خاصية الانتقال بين مدارات إلكترون محددة في عنصر معين، فيمكن استخدام الأشعة السينية المتفلورة الناتجة للكشف عن وفرة العناصر الموجودة في العينة



The amount of phosphate in the blood affects the level of calcium in the blood. Calcium and phosphate in the body react in opposite ways: as blood calcium levels rise, phosphate levels fall. A hormone called parathyroid hormone (PTH) regulates the levels of calcium and phosphorus in your blood. When the phosphorus level is measured, a vitamin D level, and sometimes a PTH level, is measured at the same time. Vitamin D is needed for your body to take in phosphate.

The relation between calcium and phosphate may be disrupted by some diseases or infections. For this reason, phosphate and calcium levels are usually measured at the same time.

The determination of total phosphorus (TP) in an aqueous sample is based on digestion of the sample to convert phosphorus compounds into orthophosphate, which can then be determined based on spectrophotometry