

چاپ سوم ویراست دوم

زبان تخصص شیمی

(آلی-تجزیه- معدنی)

درک مطلب



مولف:

ملیکا ملک آرا

ویراستاران:

الهام خورسند-گیسو مرادمند-فرزانه شهبسوار

زبان تخصصی شیمی
(آلی – تجزیه – معدنی)
درک مطلب

مؤلف:

ملیکا ملک آرا

ویراستاران:

الهام خورسند – گیسو مرادمند – فرزانه شهبسوار

Electronegativity

Electronegativity is a measure of the relative ability of an atom in a molecule to attract electrons to itself. These values can be used to rate the reactivities of metals and nonmetals and to make predictions concerning the nature of the bonding in a compound.

الکترونگاتیوی:

الکترونگاتیوی، میزان توانایی نسبی یک اتم در یک مولکول برای جذب الکترون به خود است. این مقادیر را می‌توان برای مقایسه واکنش‌پذیری فلزات و نافلزات و پیش‌بینی ماهیت پیوند در ترکیبات شیمیایی به کار گرفت.

Bonding Molecular Orbital

A molecular orbital in which electron density is high in the internuclear region.

The two electrons in a bonding molecular orbital have lower energies than they would if they were in the atomic orbital from which the bonding molecular orbital was derived.

اوربیتال مولکولی پیوندی:

یک اوربیتال مولکولی که در آن، چگالی الکترون در ناحیه بین هسته‌ای زیاد است، یا انرژی دو الکترون موجود در یک اوربیتال مولکولی پیوندی، پایین‌تر از انرژی آنها در اوربیتال‌های اتمی به کار رفته برای تشکیل اوربیتال‌های مولکولی پیوندی و ضد پیوندی است.

Bonding Pair Of Electrons

A pair of electrons used to form a covalent bond between two atoms,

زوج الکترون پیوندی:

در یک مولکول دو اتمی، نصف تعداد الکترون‌های به کار رفته برای تشکیل پیوند کووالانسی بین دو اتم است.

Avogadro's principle Equal volumes of all gases at the same temperature and pressure contain the same number of molecules.

اصل آووگادرو: عدد مولکول‌ها در حجم‌های مساوی از تمام گازها در دما و فشار یکسان، برابر است.

- **بلورهای یونی**، جاذبه الکترواستاتیکی، عامل نگاهدارنده یون‌های مثبت و منفی در ساختار بلوری است. به علت قوی بودن این نیروها، دمیا ذوب اجسام یونی بالاست. بلورهای یونی، سخت و شکننده‌اند. به علت حرکت این صفحه از یون‌ها از روی صفحه دیگر، یون‌های دارای بار همنام در کنار یکدیگر قرار خواهند گرفت. نتیجه‌ی این کار شکستن بلور است. ترکیبات

یونی، به صورت مذاب یا در محلول، رساناهای خوبی برای جریان الکتریسیته‌اند، اما در حالت جامد که یون‌ها آزاد حرکت ندارند، رسانا هستند.

Molecular Crystals.

Molecules occupy positions in crystals of covalent compounds. The intermolecular forces that hold the molecules in the crystal structure are not nearly so strong as the electrostatic forces that hold ionic crystals together. Molecular crystals, therefore, are soft and have low melting points, usually below 300°C .

Indicators are weak acids or weak bases. Since they are intensely colored, only a few drops of a dilute solution of an indicator need be employed in any determination. Hence, the acidity of the solution in question is not significantly altered by the addition of the indicator.

شناساگرها، اسیدهای ا بازهای ضعیفی هستند که به علت رنگ شدیدشان، فقط چند قطره از محلول رقیق یک شناساگر برای اندازه‌گیری کافی است. به این ترتیب قدرت اسیدی محلول مورد نظر در اثر افزایش شناساگر به‌طور قابل ملاحظه‌ای تغییر نمی‌کند.

The common-ion effect is used to repress the ionization of weak electrolytes. The extent of the dissociation of a weak acid or a weak base in a solution is reduced if a compound that contains an ion in common with the weak electrolyte is added to the solution.

اثر یون مشترک برای جلوگیری از یونش الکترولیت‌های ضعیف به کار می‌رود. میزان تفکیک یک اسید ضعیف، یا یک باز ضعیف در محلول، در صورتی

که یک ترکیب با الکترولیت اضافه شده به محلول دارای یک یون مشترک باشد، کاهش خواهد یافت.

Industrial Uses of Hydrogen

The principal industrial uses of hydrogen are

1. Production of ammonia from N_2 and H_2 by the Haber process.
2. Production of hydrogen chloride from Cl_2 and H_2 .
3. Synthesis of methyl alcohol from CO and H_2 .
4. Refining of petroleum.
5. Hydrogenation of edible oils (corn. Cotton seed, soy bean, peanut, and others) to produce shortening and other foods.
6. Reduction of oxide ores to produce certain metals.
7. As a rocket fuel.

8. As a fule in oxyhydrogen welding, atomic hydrogen wekding, annealing furnaces, and electronic component fabrication.

کاربردهای صنعتی هیدروژن:

کاربردهای صنعتی مهم هیدروژن عبارتند از:

۱- تولید آمونیاک از N_2 و H_2 با فرآیند هابر.

۲- تولید هیدروژن کلرید از Cl_2 و H_2 .

۳- سنتز متیل الکل از CO و H_2 .

۴- پالایش نفت.

۵- هیدروژن دار کردن روغن‌های خوراکی (ذرت، پنبه

دانه، سویا، بادام زمینی، و غیره) برای تولید انواع

فرآورده‌های غذایی.

۶- کاهش کانه‌های اکسیدی برای تولید فلزات معین.

۷- به عنوان سوخت موشک.

۸- به عنوان سوخت و جوشکاری اکسی هیدروژن، جوشکاری هیدروژن اتمی، کوره‌های تابکاری (بازپخت)، و ساخت ادوات الکتریکی.

Industrial Uses of Oxygen

Most of the commercial uses of oxygen stem from its ability to support combustion and sustain life, In many applications, the use of oxygen or oxygen-enriched air thereby lowers costs and improves yields. The principal uses of oxygen are:

- 1- Production steel.
- 2- Processing and fabrication of metals.
- 3- Production of oxygen-containing compounds such as sodium peroxide and organic compounds.
- 4- Oxidizer for rocket fuels.
- 5- The oxyacetylene torch.
- 6- Biological treatment of waste water.

7- Life support in medicine, in air and space travel, and in submarines.

کاربردهای صنعتی اکسیژن:

بیشتر کاربردهای اکسیژن، ریشه در توانایی آن برای سوزاندن مواد و ادامه حیات دارد. در بسیاری از کاربردها، مصرف اکسیژن یا هوای غنی از اکسیژن به جای هوای جو، میل و سرعت واکنش را افزایش می‌دهد و به این ترتیب، با کاهش هزینه‌ها، بازده بالا می‌رود. مهم‌ترین موارد مصرف اکسیژن به قرار زیرند:

۱- فولادسازی

۲- فراورش و ساخت اشیای فلزی

۳- تولید ترکیبات اکسیژن‌دار، مانند سدیم پراکسید و

ترکیبات آلی

۴- ماده اکسید کننده برای سوخت موشک

۵- مشعل اکسی استیلن

۶- تصفیه بیولوژیکی فاضلاب

۷- سیستم حفظ حیات در پزشکی، در سفرهای هوایی
و فضایی، و در زیردریایی‌ها

Periodicity of the Elements

For chemists working with several elements the periodic chart of the elements is so indispensable that one is apt to forget that, far from being divinely inspired, it resulted from the hard work of countless chemists. True, there is a quantum-mechanical basis for the periodicity of the elements, as we shall see shortly. But the inspiration of such scientists as Mendeleev and the perspiration of a host of nineteenth-century chemists provided the chemist with the benefits of the periodic table about half a century before the existence of the electron was proved! The confidence that Mendeleev had in his

chart and his predictions based on it should make fascinating reading for any chemist.

خاصیت تناوبی عناصر:

برای شیمی‌دانان که با چند عنصر سر و کار دارند جدول تناوبی عناصر آنچنان ضروری و واجب است که انسان فراموش می‌کند که به دور از الهام الهی، این جدول از سخت‌کوشی شیمی‌دانان بی‌شماری نتیجه گردیده است. این درست است که همچنان که به خواهیم دید، برای خاصیت تناوبی عناصر یک اساس مکانیک کوانتائی وجود دارد. لکن بخشی دانشمندی نظیر مندلیف و کوشش سپاهی از شیمی‌دانان قرن نوزدهم، در حدود قرن بیس از ثبوت وجود الکترون شیمی‌دانان را از منافع جدول تناوبی بهره‌مند ساخت. که مندلیف به جدول خود داشت و پیش بینی‌هایش

براساس این جدول، باید برای هر داستانی مجذوب کننده باشد.

Properties of Ionic Substances

Several properties distinguish ionic compounds from covalent compounds. These may be related rather simply to the crystal structure of ionic compounds, namely, a lattice composed of positive and negative ions in such a way that the attractive forces between oppositely charged ions are maximized and the repulsive forces between ions of the same charge are minimized. Before discussing some of the possible geometries, a few simple properties of ionic compounds may be mentioned.

خصوصیات اجسام یونی:

خصوصیات چندی وجود دارند که ترکیبات یونی را از ترکیبات کووالانی متمایز می‌سازند. این خواص را

می‌شود به‌طور نسبتاً ساده‌ای با ساختمان بلور ترکیبات یونی، یعنی با شبکه‌ای مرکب از یونهای مثبت و منفی ارتباط داد، به نحوی که نیروهای جاذبه بین یون‌های با بار مخالف حداکثر، و نیروهای دافعه بین یون‌های هم بار حداقل گردد. برخی از آرایش‌های هندسی ممکن شبکه‌ها بعداً بحث خواهند شد لیکن اکنون برای نشان دادن چگونگی این نظرات می‌شود چند خصوصیت ساده ترکیبات یونی را بیان می‌شود.

1. Ionic compounds tend to have very low electrical conductivities as solids, but conduct electricity quite well when molten. This conductivity is attributed to the presence of ions, atoms charged either positively or negatively, which are free to move under the influence of an electric field. In the solid, the ions are bound tightly in the lattice and are not free to migrate and carry electrical

current. It should be noted that we have no absolute proof of the existence of ions in solid chloride, for example.

The fact that ions are found when sodium chloride is melted or dissolved in water does not prove that they existed in the solid crystal. However, their existence in the solid is usually assumed, since the properties of these materials may readily be interpreted in terms of electrostatic attractions.

۱- ترکیبات یونی به صورت جامد قابلیت هدایت الکتریکی بسیار کمی دارند لکن در حالت مذاب الکتریسیته را بسیار خوب هدایت می‌کنند. قابلیت هدایت در حالت مذاب به وجود یون‌ها یا اتم‌های باردار، چه مثبت و چه منفی، نسبت داده شده است که تحت تأثیر میدان الکتریکی آزادانه حرکت می‌کنند. در حالت جامد، یون‌ها در شبکه محکم به هم چسبیده‌اند و برای

مهاجرت و حمل جریان الکتریکی آزاد نیستند. به عنوان مثال باید توجه شود که وجود یونها در سدیم کلرید جامد به طور مطلق ثابت نشده است. این حقیقت که هنگام ذوب سدیم کلرید و یا انحلال آن در آب یونها موجودیت پیدا می کنند وجود یونها را در بلور ثابت نمی کند، در عین حال، معمولاً وجودشان را در حالت جامد فرض می کنند زیرا خواص این مواد را به سهولت براساس جاذبه های الکترواستاتیک می شود تفسیر و تعبیر نمود.

2. Ionic compounds tend to have high melting points. Ionic bonds usually are quite strong and they are omnidirectional. The second point is quite important, since ignoring it could lead one to conclude that ionic bonding was much stronger than covalent bonding-which is not the case. We shall

see that substances containing strong, multidirectional covalent bonds, such as diamond, also have very high melting points. The high melting point of sodium chloride, for example, results from the strong electrostatic attractions between the sodium chloride, for example, results from the strong electrostatic attractions between the sodium cations and the chloride anions.

۲- ترکیبات یونی متمایل به داشتن نقاط ذوب و جوش بالایی هستند پیوندهای یونی معمولاً کاملاً قوی بوده و تمام جهتی‌اند. نکته اخیر بسیار مهم است، زیرا در نظر گرفتن آن.

3. Ionic compounds usually are very hard but brittle substances. The hardness of ionic substance follows naturally from the argument presents above, except in this case we are relating the multivalent

attractions between the ions with mechanical separation rather than separation through thermal energy. The tendency toward brittleness results from the nature of ionic bonding. If one can apply sufficient force to displace the ions slightly (e.g, the length of one-half of the unit cell in NaCl), the formerly attractive forces.

۳- ترکیبات یونی معمولاً اجسامی بسیار سخت ولی شکننده‌اند. سختی اجسام یونی طبیعتاً از دلائلی که قبلاً ارائه گردیده‌اند تبعیت می‌کند، به جز این که در مورد سختی اجسام یونی، به جای این که از بین بردن جاذبه‌های چند جانبی بین یون‌ها را به انرژی حرارتی مربوط کنیم به روش مکانیکی ارتباط می‌دهیم. تمایل به شکسته شدن از ماهیت پیوند یونی ناشی می‌گردد. چنانچه بتوان نیروی کافی برای جابه‌جا کردن یون‌ها

(مثلاً به اندازه نصف طول سل واحد سدیم کلرید) وارد گردد، به محض این که بین آنیون با آنیون و کاتیون با کاتیون تماس حاصل شود نیروهای جاذبه قبلی به دافعه تبدیل می گردند و بدین ترتیب بلور می شکند.

4. Ionic compounds are often soluble in polar solvents with high permittivities (dielectric constants) The energy of intraction of two charged particles is given by.

Occurrence of Ionic Bonding

Simple ionic compounds form only between very active metallic elements and very active nonmetals, Two important requisites are that the ionization to form the cation and the electron affinity to form the anion must be energetically favorable. This does not mean that these two reactions must be exothermic but means, rather, that they must not cost too

much energy, Thus the requirements for ionic bonding are: (1) The atoms of one element must be able to lose one or two (rarely three) electrons without undue energy input and (2) the atoms of the other element must be able to accept one or two electrons (almost never three) without undue energy input. This restricts ionic bonding to compounds between the most active metals-Groups IA, IIA, part of IIIA and some lower oxidation states of the transition metals (forming cations) – and thw most active nonmetals-Groups VIIA, VIA, and nitrogen (forming anions). All ionization energies are endothermic, but for the metals named above they are not prophbitively so. Electron affinities are exothermic only for the halogens but are

not excessively endothermic for chalcogens and nitrogen.

وجود پیوند یونی:

عموماً ترکیبات یونی فقط بین عناصر فلزی و غیر فلزی بسیار فعال اشمیل می‌گردند دو شرط لازم برای این امر عبارتند از این که، انرژی یونش برای تشکیل کاتیون و الکترون خواهی برای تشکیل آنیون بایستی از نظر انرژی مساعد باشند. این موضوع به این معنی نیست که هر دو واکنش باید گرما زا باشند بلکه باید زیاده از حد انرژی لازم نداشته باشند.

شرایط تشکیل پیوند یونی عبارتند از: (۱) اتم‌های یک عنصر باید بتوانند بدون مصرف انرژی زیاد یک یا دو (به ندرت سه) الکترون از دست بدهند (۲) و اتم‌های عنصر دیگر باید بتوانند.

Potentiometric Methods

The potential of an electrode is determined by the concentration (or, more correctly, the activity) of one or more species in a solution. The equipment required for a potentiometer measurement includes a reference electrode, an indicator electrode and a potential measuring device.

روش‌های پتانسیل سنجی:

پتانسیل یک الکتروود به وسیله‌ی غلظت (یا، صحیح‌تر فعالیت) یک یا چند گونه در یک محلول تعیین می‌شود. لوازم مورد نیاز برای یک اندازه‌گیری پتانسیل سنجی شامل یک الکتروود مرجع، یک الکتروود شاخص و یک وسیله‌ی اندازه‌گیری پتانسیل است.

Indicator Electrodes

Indicator electrodes for potentiometer measurements are of two basic types, namely, metallic and membrane. The

latter are also referred to as specific or selective ion electrodes.

الکترودهای شاخص:

الکترودهای شاخص برای اندازه‌گیری پتانسیل از دو گروه اصلی تشکیل شده‌اند یعنی الکترودهای فلزی و الکترودهای غشایی الکترودهای غشایی را الکترودهای یون گزین یا الکترودهای یون ویژه نیز می‌نامند.

Inorganic Polarographic Analysis

The polarographic method is generally applicable to the analysis of inorganic substances. Most metallic cations, for example, are reduced at the dropping electrode to from a metal amalgam or on ion of lower oxidation state. Even the alkali-and alkaline-earth methods are reducible, provided the supporting electrolyte used does not decompose at the high potentials required. The

tetraalkyl ammonium halides serve this function well.

تجزیه پولاتروگرافی مواد معدنی:

روش پولاتروگرافی را معمولاً می‌توان برای تجزیه اجسام معدنی به کار برد. برای مثال، اکثر کاتیون‌های فلزی در المترود قطره‌چکان کاهیده می‌شوند و تشکیل ملقمه فلزی یک یک یون با حالت اکسایش پایین‌تر را می‌دهند. حتی فلزات قلیایی و قلیایی خاکی نیز کاهش پذیرند، مشروط بر این که الکترولیت کمکی به کار برده شده، در پتانسیل‌های مورد نیاز بالا تجزیه نشود. هالیدهای تتراالکیل آمونیم این وظیفه را به خوبی انجام می‌دهند.

Properties of Electromagnetic Radiation

Electromagnetic radiation is a type of energy that is transmitted through space at enormous velocity. Many of the

properties of electromagnetic radiation are conveniently described by means of a classical wave model that employs such parameters as wavelength, frequency, velocity, and amplitude. In contrast to other wave phenomena, such as sound, electromagnetic radiation requires no supporting medium for its transmission, thus, it readily passes through a vacuum.

Phenomena associated with the absorption or emission of radiant energy cannot be explained adequately by treating radiation as waves, here, it is necessary to view electromagnetic radiation as a stream of discrete particles of energy called photons with energies that are particles and waves are not mutually exclusive. Indeed, the duality is found to apply to the behavior of streams

of electrons and other elementary particles as well and is rationalized by wave mechanics.

خواص تابش الکترومغناطیسی:

تابش الکترومغناطیسی نوعی انرژی است که با سرعت خارق العاده‌ای از فضا عبور می‌کند. بسیاری از خواص تابش الکترومغناطیسی را می‌توان به وسیله‌ی مدل موجی کلاسیکی که پارامترهایی مانند طول موج، فرکانس، سرعت و دامنه را به کار می‌گیرد، به آسانی توصیف کرد. برخلاف سایر پدیده‌های موجی مانند صدا، عبور تابش الکترومغناطیسی به محیط مادی نیازی ندارد، بدین ترتیب به راحتی از خلأ عبور می‌کند.

پدیده‌های در ارتباط با جذب یا نشر انرژی تابشی را نمی‌توان با در نظر گرفتن تابش به صورت امواج، کاملاً تشریح کرد، در اینجا، تابش الکترومغناطیسی را باید به

صورت جریانی از ذرات مجرای انرژی به نام فوتون که انرژی آنها با فرکانس تابش متناسب است در نظر گرفت، این دیدگاه دو کانه تابش به صورت ذرات و امواج متقابلاً انحصاری نیستند. در واقع، این دوگانگی در رفتار جریان‌های الکترون و همچنین سایر ذرات بنیادی ملاحظه می‌شود. به وسیله مکانیک موجی تهیه می‌گردد.

Wave Properties

For many purposes electromagnetic radiation is conveniently treated as an oscillating electrical force field in space; associated with the electrical field and right angles to it is a magnetic force field.

The electrical and magnetic fields associated with radiation are vector quantities; at any instant, they can be represented by an arrow whose length is

proportional to the magnitude of the force and whose direction is parallel to that of the force. A graphic representation of a beam of radiation can be obtained by plotting one of these vector quantities as a function of time as the radiation passes a fixed point in space. Alternatively the vector can be plotted as a function of distance, with time held constant.

خواص موج:

برای بسیاری از اهداف، با تابش الکترومغناطیسی به آسانی می‌توان مانند یک میدان نیروی الکتریکی نوسان کننده رفتار کرد، همراه با میدان الکتریکی، و در راستای عمود بر آن، یک میدان مغناطیسی وجود دارد. میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی همراه با تابش، کمیت‌های برداری هستند، این کمیت‌ها را می‌توان در هر لحظه به وسیله‌ی پیکانی که طول آن با بزرگی نیرو

متناسب، و راستای آن موازی راستای نیرو است، نمایش داد. نمایش نم+وداری دسته پرتو تابش را می‌توان با رسم یکی از این کمیت‌های برداری به صورت تابعی از زمان، هنگامی که تابش از نقطه ثابتی در فضا عبور می‌کند، به دست آورد. یا این که می‌توان بردار را به صورت تابعی از مسافت ضمن ثابت نگه داشتن زمان رسم کرد.

The Microscopic World

At the center of an atom lies the nucleus. Almost the whole of the mass of the atom is concentrated there even though it accounts for only a minute proportion of the atom's total volume. Around the nucleus cluster the electrons. They contribute very little to the total mass of the atom but occupy an appreciable volume, and are responsible for the atom's bulk.

جهان میکروسکوپی:

در مرکز هر اتم، هسته آن قرار دارد با وجود این که هسته اتم بخش کوچکی از کل حجم اتم را به خود اختصاص داده است، تقریباً تمام جرم اتم در آن متمرکز است. الکترون‌ها، که در اطراف هسته‌ها جمع شده‌اند، از کل جرم اتم سهم بسیار کوچکی دارند، در حالی که حجم قابل توجهی را اشغال کرده‌اند و بزرگی اتم به آنها مربوط می‌باشد.

The States of Matter

Casual inspection of the familiar word indicates the existence of three states of matter: solids, liquids, and gases. Closer inspection shows that some solids can exist in different crystal forms (e.g. diamond and graphite)

The term phase is applied to each of these different forms Then we can talk of the solid, liquid, and gas phases of a

substance, and also of its various solid phases. In rare instances even the liquid state of a material may be divided into different phases with sharply distinct properties.

حالت‌های ماده:

از بررسی اتفاقی دنیای خودمان معلوم می‌شود که مواد به سه حالت جامد، مایع و گاز وجود دارند. در بررسی دقیق‌تر مشخص می‌شود که بعضی از مواد جامد می‌توانند به صورت‌های مختلفی وجود داشته باشند (مثلاً ممکن است کربن به صورت الماس یا گرافیت وجود داشته باشد). این حالت‌های متفاوت ماده را از فازهای آن می‌نامند. اکنون در مورد فازهای جامد، مایع و گاز یک ماده، همچنین در مورد صورت‌های مختلف جامد آن سخن می‌گوییم. حتی به ندرت در مواردی

حالت مایع یک ماده ممکن است به صورت‌های متفاوتی، با خواص کاملاً متمایز وجود داشته باشد.

The solid state. Pure solids may exist as crystals or as glasses. Fine amorphous ('formless') dusts also occur but in many cases these are nothing more than finely ground crystals.

حالت جامد:

جامدات خالص می‌توانند با ذراتی منظم به صورت یک بلور مرتب شده باشند و یا این که مانند انواع شیشه‌ها، بدون نظم قرار گرفته باشند. همچنین به صورت ذرات بی‌ریخت (بدون شکل) ریزی وجود دارند، اما در بسیاری از موارد آنها فقط بلورهای کاملاً پودر شده‌ای می‌باشند.

حالت مایع:

وقعی که یک جامد گرم می‌شود ذرات آن با دامنه بزرگتری ارتعاش می‌کنند و در دمایی که نقطه ذوب نام دارد می‌توانند از محل‌های اولیه خود دور شوند. حرکت مولکول‌ها در بالای نقطه ذوب به حدی است که شبکه بلوری دیگر اهمیتی ندارد و تمام نمونه تقریباً به صورت یک سیال متحرک و تقریباً بی‌ساختار می‌باشد.

The ordered structure of the solid may not be wholly lost. In the case of water, for example, the liquid can be pictured as a collection of ice-like regions separated by structureless zones. These structures are continually forming and dispersing, and at one moment a water molecule may be in an ice-like environment, and at another in a structureless zone.

The gaseous state. The word “gas” is derived from “chaos” We picture a gas

as a swarm of molecules in constant, chaotic motion. Each particle travels in a straight line at high speed until it reaches another, when it is deflected: or until it collides with the wall of the vessel, when it might ricochet back into the bulk or stick until dislodged by the vibration of the wall or the impact of another molecule.

حالت گازی:

کلمه گاز از هرج و مرج مشتق شده است. گاز را به صورت دسته‌ای از مولکول‌ها که دائماً در حال حرکت بی نظم‌اند تصوّر می‌کنیم هر مولکول در راستای مستقیمی با سرعت زیاد حرکت می‌کند تا این که به مولکول دیگری برسد، آنگاه منحرف می‌شود با این که با جداره ظرف برخورد می‌کند، بعد به درون گاز برمی‌گردد و یا به جداره می‌چسبد تا این که در اثر

ارتعاش جداره یا برخورد با مولکول دیگری از حداره
کنده شود.

Elements Of Chemical Thermodynamics

Thermodynamics is the study of the energy changes that accompany physical and chemical changes. An important aspect of the laws of chemical thermodynamics is that they enable us to predict whether a particular chemical reaction is theoretically possible under a given set of conditions. A reaction that has a natural tendency to occur of its own accord is said to be spontaneous. Thermodynamic principles can also be used to determine the extent of a spontaneous reaction the position of equilibrium.

مبانی ترمودینامیک شیمیایی:

ترمودینامیک، مطالعه تغییرات انرژی مربوط به تغییرات فیزیکی و شیمیایی است. یکی از جنبه‌های مهم قوانین ترمودینامیک شیمیایی آن است که ما را قادر می‌سازند تا ببینیم آیا یک واکنش معین در شرایط مشخص، از لحاظ ترمودینامیکی امکان‌پذیر است یا نه. واکنشی که به‌طور طبیعی میل به انجام داشته باشد، خودبه‌خود نام دارد. اصول ترمودینامیک را برای تعیین میزان پیشرفت یک واکنش خودبه‌خود، یعنی موقعیت تعادل، نیز می‌توان به کار برد.

First Law of Thermodynamics

Many scientists of the late-eighteenth and early-nineteenth centuries studied the relationship between work and heat. Thermodynamics had its origins in these studies. By the 1840s it became clear that.

1. Work and heat are both forms of a larger classification called energy.
2. One form of energy can be converted into another form.
3. Energy cannot be created or destroyed.

The first law of thermodynamics is the law of conservation of energy: energy can be converted from one form into another but it cannot be created or destroyed. In other words, the total energy universe is a constant.

In applying thermodynamic concepts, we frequently confine our attention to the changes that occur within definite boundaries. The portion of nature that is included that occurs within definite boundaries is called a system. The remainder is called the surroundings. A mixture of chemical compounds, for

example, can constitute a system. The container and everything else around the system make up what is called the surroundings.

قانون اول ترمودینامیک:

بسیاری از دانشمندان اواخر سده هیجدهم و اوایل سده نوزدهم میلادی، رابطه بین کار مکانیکی و گرما را مطالعه کردند. ترمودینامیک، ریشه در این اطلاعات دارد. در دهه ۱۸۴۰ روشن شد که:

۱- کار و گرما هر دو جلوه‌ی یک طبقه‌بندی بزرگ‌تر به نام انرژی هستند.

۲- یک فرم انرژی را می‌توان به فرم دیگر آن تبدیل کرد.

۳- انرژی را نمی‌توان به وجود آورد یا از بین برد.
قانون اول ترمودینامیک، قانون بقای انرژی است، انرژی را می‌توان از یک صورت به صورت دیگر تبدیل کرد

ولی نمی‌توان آن را به وجود آورد یا نابود ساخت. به بیان دیگر، انرژی کل جهان ثابت است. در اعمال مفاهیم ترمودینامیکی، اغلب توجه خود را به تغییرات واقع شده در داخل مرز معینی معطوف می‌داریم. بخشی از طبیعت که در داخل این مرز قرار می‌گیرد، سیستم نام دارد. بقیه طبیعت را پیرامونمی‌نامیم. مثلاً مخلوطی از ترکیبات شیمیایی می‌تواند یک سیستم تشکیل دهد. ظرف واکنش و هر چیز دیگری در پیرامون سیستم، پیرامون را به وجود می‌آورند.

Second Law of Thermodynamics

The first law of thermodynamics puts only one restriction on chemical or physical changes-energy must be conserved. The first Law, however, provides no basis for determining whether a proposed change will be

spontaneous. The second law of thermodynamics establishes criteria for making this important prediction.

The thermodynamic function entropy, S , is central to the second law. Entropy may be interpreted as a measure of the randomness, or disorder, of a system. A highly disordered system is said to have a high entropy. Since a disordered condition is more probable than an ordered one, entropy may be regarded as a probability function. One statement of the second law of thermodynamics is: every spontaneous change is accompanied by an increase in entropy.

قانون دوم ترمودینامیک:

قانون اول ترمودینامیک فقط یک محدودیت بر تغییرات فیزیکی یا شیمیایی تحمیل می‌کند و آن این است که انرژی از میان نمی‌رود. ولی قانون اول مبنایی برای تعیین این

کهیك تغییر معین خودبه خود صورت می گیرد یا نه، به دست نمی دهد. قانون دوم ترمودینامیک معیارهایی برای این پیش بینی مهم برقرار می سازد. تابع ترمودینامیکی آنتروپی، S ، محور قانون دوم است. آنتروپی را می توان به عنوان میزان آشفتگی یا بی نظمی یک سیستم تفسیر کرد. چون یک حالت بی نظم از لحاظ آماری محتمل تر از یک حالت با نظم است، آنتروپی را می توان به عنوان یک تابع احتمال در نظر گرفت. یک بیان قانون دوم ترمودینامیک این است: هر تغییر خودبه خود همراه با افزایش آنتروپی است.

Standard Free Energies

A standard free energy change, which is given the symbol ΔG° , is the free-energy change for a process at 1 atm in which the reactants in their standard states are converted to the products in their standard states. The value of ΔG°

for a reaction can be derived from standard free energies of formation in the same way that ΔH° values can be calculated from standard enthalpies of formation. Tabulated data usually consists of values measured at 25 °C.

The standard free energy of formation of a compound, ΔG°_f , is defined as the change in standard free energies when 1 mol of the compound is formed from its constituent in their standard. According to this definition, the standard free energy of formation of any element in its standard state is zero. The Value of ΔG° for a reaction is equal to the sum of the standard free energies of formation of the products minus the sum of the standard free energies of formation of the reactants.

Stereochemistry and Stereoisomerisms

استرئوشیمی و استرئوایزومری:

The science of organic chemistry, we said, is based on the relationship between molecular structure and properties. That part of the science which deals with structure in three dimensions is called stereochemistry. (Greek: stereos, solid).

One aspect of stereochemistry is stereoisomerisms. Isomers, we recall, are different compounds that have the same molecular formula. The particular kind of isomers that are different from each other only in the way the atoms are oriented in space (but are like one another with respect to which atoms are joined to which other atoms) are called stereoisomerisms.

گفته شده که علم شیمی آلی، بر پایه رابطه بین ساختمان مولکولی و خواص استوار می‌باشد. قسمتی از این علم که درباره ساختمان در سه بعد بحث می‌نماید به استرئوشیمی موسوم است (در زبان یونانی استرئوس به معنای جامد می‌باشد).

یک سیمای استرئوشیمی، استرئوایزومری است. می‌دانیم که ایزومرها ترکیبات مختلفی هستند که دارای فرمول مولکولی یکسان می‌باشند. نوع خاصی از نوع ایزومرها که تنها در طرز قرار گرفتن اتم‌هایشان در فضا با یکدیگر اختلاف دارند (اما از نظر چگونگی اتصال اتم‌ها به یکدیگر مشابه می‌باشند) استرئوایزومر stereoisomers نامیده می‌شوند.

Unsaturated Hydrocarbons

هدروکربن‌های اشباه نشده:

The alkenes, which contain less hydrogen, carbon for carbon, than the

alkanes, and which can be converted into alkanes by addition of hydrogen. The alkenes were further described as being obtained from alkanes by loss of hydrogen in the cracking process.

آلکن‌ها، که به‌ازاء هر کربن دارای هیدروژن کمتری از آلکان‌ها هستند، می‌توانند با اضافه نمودن هیدروژن، به آلکان‌ها تبدیل شوند. همان‌طور که گفته شد، در فرآیند کراکینگ، آلکان‌ها با از دست دادن هیدروژن به آلکن مبدل می‌شوند.

Reactions of Alkenes

The characteristic feature of the alkene structure, we have said, is the carbon-carbon double bond. It is thus the functional group of alkenes and, as the functional group, it determines the characteristic reactions that alkenes undergo.

واکنش‌های آلکان‌ها:

مشخصه بارز آلکان‌ها، وجود پروند دوگانه کربن - کربن می‌باشد. از این‌رو، این پیوند گروه عاملی آلکان‌ها بوده و به عنوان یک گروه عاملی، تعیین کننده خصوصیات واکنش‌هایی است که آلکان‌ها انجام می‌دهند.

These reactions are two kinds. (a) First, there are those that take place at the double bond itself and on doing this destroy the double bond.

این واکنش‌ها دو نوع می‌باشند. اول واکنش‌هایی که بر روی پیوند دوگانه انجام می‌گیرند و باعث تخریب پیوند دوگانه می‌شوند.

Alkynes

The carbon-carbon single bond is of low reactivity its main function is to act as the principal cement holding most organic compounds together.

The carbon-carbon double bond is unsaturated and hence highly reactive toward a wide variety of reagents, as a substituebt it can exert remarkable effects on the rest of the molecule.

آلکین‌ها:

پیوند ساده کربن - کربن فعالیت کمی دارد و نقش اصلی آن نگهداشتن اتم‌های اغلب ترکیبات آلی به یکدیگر است. پیوند دوگانه کربن - کربن غیر اشباعی است و در نتیجه در مقابل انواع واکنشگرها فعالیت زیادی دارد و به عنوان یک استخلاف می‌تواند در بقیه مولکول اثرات قابل ملاحظه‌ای بگذارد.

Determination of Structure: Spectroscopic Methods

At every stage structure determination- from the isolation and purification of the unknown substance to its final comparison with an authentic sample-the

use of instruments has, since World War II. Revolutionized organic chemical practice. Instruments not only help an organic chemist to do what he does faster but, more important, let him do what could not be done at all before: to analyze complicated mixtures of closely related compounds to describe the structure of molecules in detail never imagined before; to detect, identify, and measure the concentration of short-lived intermediates whose very existence was not so long ago, only speculation.

تعیین ساختمان:: روس‌های طیف‌سنجی

به کارگیری دستگاه‌ها در هر مرحله از تعیین ساختمان - از جداسازی و خالص کردن جسم ناشناخته گرفته تا مقایسه نهایی آن با نمونه حقیقی و شناخته شده، از

جنگ جهانی دوم عملیات شیمی الی را دگرگون ساخته است. دستگاه‌ها نه تنها به شیمی‌دانان آلی کمک می‌نمایند تا کار را سریع‌تر انجام دهد، بلکه مهم‌تر از آن به او اجازه انجام کارهایی را می‌دهند که قبلاً به هیچ عنوان برایش مقدور نبوده است. تجزیه و تحلیل مخلوط‌های پیچیده از ترکیباتی با ساختمان‌های نزدیک به هم توصیف ساختمان مولکول‌ها به طریقی که قبلاً حتی تصوّر آن نمی‌رفت تعیین، شناسایی و اندازه‌گیری غلظت مواد واسطه با طول عمر کوتاه که حتی وجودشان تا مدتی قبل فقط به صورت یک فرضیه بوده است.

The Mass Spectrum

In the mass spectrometer, molecules are bombarded with a beam of energetic electrons. The molecules are ionized and broken up into many fragments, some of which are positive ions. Each kind of ion

has a particular ratio of mass to charge, or m/e value. For most ions, the charge is 1, so that m/e is simply the mass of the ion.

طیف جرمی:

در طیف جرمی، مولکولها توسط پرتوئی از الکترونهای پر انرژی بمباران می گردند. مولکولها یونیزه شده و به اجزاء مختلف شکسته می شوند، که بعضی از آنها یونها مثبت می باشند. هر نوع یون دارای نسبت جرم به بار و یا m/e خاصی می باشد. برای اکثر یونها، بار یک است و بنابراین m/e جرم یون می باشد.

The Nuclear Magnetic Resonance (NMR) Spectrum

Like electrons, the nuclei of certain atoms are considered to spin. The spinning of these charged particles-the circukation of charge-generates a magnetic moment along the axis of spin,

so that these nuclei act like tiny bar magnets. One such nucleus-and the one we shall be mostly concerned with-is the proton, the nucleus of ordinary hydrogen, ^1H .

طیف رزنانس مغناطیسی هسته:

هسته برخی از اتم‌ها مانند الکترون‌ها در چرخش می‌باشند. چرخیدن این ذرات باردار - دوران بار - ایجاد یک گشتاور مغناطیسی در امتداد محور چرخش می‌نماید. به طوری که این هسته‌ها مانند میله‌های کوچک مغناطیسی عمل می‌نمایند. یکی از این هسته‌ها پروتون می‌باشد، هسته هیدروژن معمولی، ^1H که بیش از هر هسته‌ای با آن سرو کار خواهیم داشت.

Occurrence and Composition of Fats

Biochemists have found it convenient to define one of biomolecules, the lipids, as substances, insoluble in water, that can be extracted from cells by organic

solvents of low polarity like ether or chloroform. This is a catch-all sort of definition, and lipids include compounds of many different kinds. Steroids for example, and terpenes. Of the lipids, we shall take up only the fats and certain closely related compounds. These are not the only important lipid indeed every compound in an organism seems to play an important role, if only as an unavoidable waste product of metabolism-but they are the most abundant.

فراوانی و ترکیب چربی‌ها:

بیوشیمیست‌ها یک سری از بیومولکول‌ها، لیپیدها را به عنوان موادی نامحلول در آب می‌دانند که می‌توان آنها را از سلول‌ها با حلال‌های آلی با قطبیت کم مثل اتروکلروفورم استخراج کرد. یک چنین تعریفی کلی

است. و لیپیدها دربرگیرنده بسیاری از ترکیبات مختلف مثل استروئیدها و ترپن‌ها هستند.

از بین لیپیدها فقط چربی‌ها و برخی از ترکیبات نزدیک به آنها را بررسی خواهیم کرد. این مواد تنها لیپیدهای مهم نیستند به نظر می‌رسد هر ترکیب در یک ارگانیسم حتی اگر به صورت تفاله حاصل از متابولیسم باشد، نقش اساسی ایفا می‌کند ولی از همه فراوان‌تر می‌باشند.

Carbohydrates

Introduction

In the leaf of a plant, the simple compounds carbon dioxide and water are combined to form the sugar (+) – glucose. This process, known as photosynthesis, requires catalysis by the

green coloring matter chlorophyll, and requires energy in the form of light. Thousands of (+) –glucose molecules can then be combined to form the much larger molecules of cellulose, which constitutes the supporting framework of the plant. (+) –Glucose molecules can also be combined in a somewhat different way, to form the large molecules of starch, which is then stored in the seeds to serve as food for a new growing plant.

کربوهیدرات‌ها:

مقدمه:

در برگ یک گیاه ترکیبات ساده دی‌اکسید کربن و آب با یکدیگر ترکیب شده و قند (+) – گلوکز را به وجود می‌آورند این فرآیند فتوسنتز نامیده می‌شود و برای انجام نیاز به کاتالیزور سبزینه گیاه یعنی کلروفیل و

انرژی به صورت نور دارد هزاران مولکول (+) - گلوکز با یکدیگر متشکل شده و مولکولی بس بزرگ تر به نام سلولز را می سازند که چهارچوب حفاظتی گیاه را تشکیل می دهد همچنین مولکول های (+) - گلوکز می توانند به طریق دیگری با هم متشکل شوند و تشکیل مولکول های بزرگ نشاسته را بدهند که سپس در دانه گیاه ذخیره شده به عنوان غذا برای گیاه تازه در حال رشد مصرف می شود.

Definition and Classification

Carbohydrates are polyhydroxy aldehydes, polyhydroxy ketones, or compounds that can be hydrolyzed to them. A carbohydrate that cannot be hydrolyzed to simpler compounds is called a monosaccharide. A carbohydrate that can be hydrate hat can be hydrolyzed to many Monosaccharide molecules is called a polysaccharide.

تعاریف و طبقه‌بندی:

کربوهیدرات‌ها پلی هیدروکسی آلدئیدها و پلی‌هیدروکسی کتون‌ها هستند و یا ترکیباتی که می‌توانند به آنها هیدرولیز گردند. یک کربوهیدرات که نتواند به ترکیب ساده‌تری هیدرولیز شود، منوساکارید خوانده می‌شود. کربوهیدراتی که بتواند به دو منوساکارید تبدیل شود یک دی‌ساکارید نامیده می‌شود. یک کربوهیدرات که بتواند به بسیاری از مولکول‌های منوساکارید تبدیل شود یک پلی‌ساکارید نام می‌گیرد.

Proteins

The name protein is taken from the Greek proteios, which means first. This name is well chosen. Of all chemical compounds, proteins must almost certainly be ranked first, for they are the substance of life.

پروتئین‌ها:

نام پروتئین از لغت یونانی پروتیوس گرفته شده که معنای آن اول است، انتخاب چنین نامی انتخابی بجا است زیرا در بین کلیه ترکیبات شیمیایی پروتئین‌ها که ماده حیات هستند یقیناً بایستی در ردیف اول جای گیرند.