

# LUMEA ȘTIINTELOR

REVISTA DE ȘTIINȚE A ȘCOLII RĂDĂȘENI

Anul I, Numărul 2, Februarie 2012

## DIN CUPRINS:

*Elemente chimice nou descoperite*

*Pagina 2*

*Zaharul*

*Pagina 4*

*James Prescott Joule*

*Pagina 7*

*Crustacee*

*Pagina 10*



**Apare în format electronic pe site-ul  
Școlii cu clasele I – VIII „Ion Lovinescu” Radașeni**

## Elemente chimice nou descoperite

### Tabelul lui Mendeleev s-a îmbogățit cu trei elemente noi.

Numele a trei noi elemente chimice au fost recent aprobate de către forurile științifice competente: elementele se numesc acum coperniciu, roentgeniu și darmstadtium.

Toate trei sunt așa-numite elemente super-grele sau transuraniene; ele nu există în natură, ci au fost create pe cale artificială, în laborator, în acceleratoare de particule, obținându-se doar un mic număr de atomi din fiecare. Ele sunt foarte instabile și se dezintegrează rapid, dând naștere altor elemente chimice.

Datorită numărului mic de atomi și instabilității lor, durează, de obicei, mulți ani până când existența unui astfel de element să fie recunoscută oficial, astfel încât elementul să poată fi inclus în tabelul periodic.

Includerea se face numai după verificări atente ale rezultatelor experimentelor, de către comisii speciale ale Uniunii Internaționale pentru Fizică Pură și Aplicată (IUPAP) și Uniunii Internaționale pentru Chimie Pură și Aplicată (IUPAC).

Numele sunt alese în urma unor propuneri, după consultări cu specialiști din domeniu, și trebuie aprobate în adunările generale ale celor două organisme internaționale.

**Darmstadtium** (Ds), elementul cu numărul atomic 110, a fost obținut în 1994, de către cercetătorii de la Centrul Helmholtz pentru Cercetări asupra Ionilor Grei (mai cunoscut sub numele de GSI - foto) din Germania. Bombardând un izotop greu de plumb cu atomi de nichel, specialiștii au obținut în total 13 atomi de darmstadtium. Numele vine de la orașul german Darmstadt, unde se află laboratorul GSI.

**Roentgenium** (Rg) - numărul atomic 111 - a fost obținut pentru prima dată în 1994 (trei atomi); ulterior, pentru a valida rezultatele, cercetătorii au repetat experimentul în 2002, obținând alți trei atomi. Numele elementului a fost dat în onoarea fizicianului german Wilhelm Conrad Roentgen (1845 - 1923), laureat al premiului Nobel pentru fizică, cel care a descoperit razele X, în 1895.

**Coperniciu** (Cn) - elementul cu numărul atomic 112 - a fost fabricat pentru prima dată în 1996, prin ciocnirea atomilor de zinc cu cei de plumb. De atunci, au fost obținuți, în total, 75 de atomi ai acestui element. Numele său vine de la celebrul astronom Nicolaus Copernicus (1473-1543), primul care a emis teoria că Pământul se rotește în jurul Soarelui, contrazicând astfel ideile greșite ale vremii sale și schimbând pentru totdeauna viziunea oamenilor asupra lumii.

**Prof. Florin Viu**

Sursa: [Live Science](#)

## Lucrul mecanic

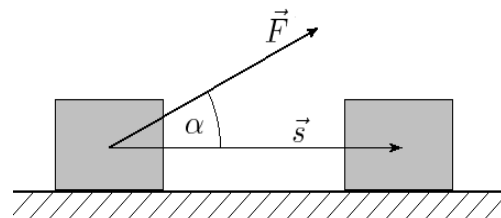
**Lucrul mecanic** este o mărime fizică definită ca produsul dintre componenta forței care acționează asupra unui corp în direcția deplasării punctului ei de aplicație și mărimea acestei deplasări. E o mărime ce caracterizează schimbarea stării dinamice a sistemului.

În Sistemul Internațional de Măsură, forța se măsoară în newtoni și lungimea în metri, rezultă că unitatea de măsură pentru lucru mecanic este:

$$[L]_{SI} = [F]_{SI}[s]_{SI} = N \cdot m = J(\text{joule})$$

În SI, lucrul mecanic se măsoară deci în joule, notat prin litera  $J$ , care este egal cu newton ori metru. Denumirea a fost dată în onoarea fizicianului James Prescott Joule.

Lucrul mecanic de un joule este efectuat de o forță de un newton, atunci când produce o deplasare de un metru a punctului său de aplicație paralel și în același sens cu vectorul forță.



**Georgiana Pavăl**

Coperta I: Câmpul magnetic al Pământului

Coperta IV: Tabelul Periodic al elementelor



ISSN 2248 – 1125 ISSN-L = 2248 - 1125

### COLECTIVUL DE REDACȚIE:

Director: **Prof. Nicoleta TULBURE**

Coordonatori: **Prof. Florin VIU, Prof. Grigore BOCANCI**

Redactori: **Georgiana PAVĂL, Constantin GHERASIM, Narcisa PINTILEI, Magda AMARIE, Cătălina NECHITA, Elena GRUMĂZESCU, Gheorghe FÂNTÂNARU, Ana Maria ANDRIEȘ, Cosmin ONOFREI, Raluca SANDU**

Corectarea textelor, tehnoredactarea și aranjamentul în pagină: **Prof. Florin VIU**

## Orhidee

Orhideele (Orchidaceae) formează o familie de plante în cadrul monocotiledonatelor. Este cea mai diversificată și răspândită dintre familiile de plante superioare; familia orhideelor conține peste 30.000 de specii și peste 200.000 de hibrizi.



*Cypripedium calceolus*, sau "Papucul Doamnei", o specie foarte rară de orhidee care trăiește și în România. Fotografia este făcută în Bavaria, Germania

Astăzi orhideele exotice pot fi găsite în orice florărie, dar din păcate cele autohtone dispar rapid din habitatul lor natural. Mentalitatea modernă de a beneficia zilnic de lucruri create artificial influențează și domeniul orhideelor: majoritatea oamenilor preferă hibrizi creați în laboratoare pe criteriul aspectului comercial și nici nu se gândesc la faptul că natura a creat perfecțiuni pe alte criterii. Ne îndreptăm cu pași rapizi spre capcana creării unei lumi paralele, uitând de unde provenim: din natură. Datorită tehnologiei genetice ne putem "bucura" de orhidee artificiale create ca ființe vii în locul celor oferite de mama natură. România poate fi considerată în ansamblu ca o imensă grădină botanică populată cu orhidee sălbatice. Botanistul de renume mondial Soo, denumit Pașa al Orhideelor, este născut în Odorheiu Secuiesc și sute de cercetători din străinătate fac referire la orhideele pe care le putem găsi în România. Față de acest interes doar

**Sângele Voinicului** (*Nigritella rubra, nigra*) și **Papucul Doamnei** (*Cypripedium calceolus*) sunt protejate prin lege. Protecția lor a fost legiferată în anii 1938 și 1939.

Orhideele au inspirat numeroase mituri. Literatura chineză menționează în jurul anului 800 I.C. o floare în Shih Ching (Cartea Poeziilor), care este foarte probabil *Spiranthes sinensis*. Referiri la orhidee s-au găsit și în Rig Veda (text antic din India, 1550-1000 I.C.). Filozoful și botanistul grec Theophrastus (372 - 286 I.C.), care a lucrat cu Aristotel, discută despre orhidee și folosește pentru prima oară numele „Orchis” într-un context științific.

Orhideele sunt un simbol al purității, perfecțiunii și feminității. Ele au fost cultivate din cele mai vechi timpuri în China, iar în secolele XVIII-XIX a început mania orhideelor și în Europa de vest. Lindenia a fost un renumit cultivator de orhidee în Belgia secolului, iar catalogul său comercial Lindenia este și astăzi o valoare, prin numeroasele sale desene de orhidee exotice.

Amenințările la adresa orhideelor autohtone sunt:

- exploatarea irațională a pășunilor și a pădurilor
- dezvoltarea turismului de masă
- dezvoltarea construcțiilor de case de vacanță în zonele subcarpatice
- dezvoltarea infrastructurii rutiere fără studii ecologice competente
- schimbările climatice globale
- depozitarea deșeurilor de către persoane ignorante în locuri ascunse care sunt habitate endemice pentru orhidee
- comerțul ilegal cu buchete de flori sălbatice, făcut de persoane cu simț estetic dar fără educație ecologică.

Comerțul stradal este făcut de persoane care vor să supraviețuiască "exploatând natura", dar sunt și alte persoane care se duc acasă cu un buchet de orhidee într-o mașină de teren.

*Narcisa Pintilei*

## Indicatori universali

Se știe că o soluție acidă sau bazică se poate recunoaște cu ajutorul indicatorilor, substanțe care își schimbă culoarea, după valoarea pH-ului soluției cu care vin în contact. În afară de indicatorii obișnuiți care se folosesc individual, în funcție de domeniul pH-ului urmărit în industrie se mai folosesc soluții sau hârtii indicatoare de pH universale. Indicatorii universali sunt amestecuri de doi sau mai mulți indicatori, care capătă nuanțe diferite în funcție de pH, fiecare dintre indicatori virând în domeniul său (schimbarea culorii se află în strânsă legătură cu acceptarea sau cedarea de protoni).



O metodă mai puțin precisă, dar la îndemâna tuturor, este determinarea cu ajutorul hârtiilor indicatoare. Acestea sunt niște fâșii de hârtie de filtru îmbibate cu un indicator oarecare, o substanță care la o anumită valoare de pH este capabilă să-și schimbe culoarea.

Hârtia indicatoare este folosită și în laboratoare pentru a determina acizii și bazele. Acizii transformă hârtia albastră în roșu iar bazele pe cea roșie în albastru (soluțiile neutre nu își schimbă culoarea). Vopseaua care colorează aceste hârtii se numește "litmus" și provine de la plantele numite licheni (trăiesc în abundență în Olanda).

Când un chimist vrea să neutralizeze un acid adaugă "litmus", soluția capătă culoarea roșie (devine bază) iar mai apoi culoarea se va transforma în violet (soluția devine neutră).

## OGLINZI

O oglindă este un obiect a cărui suprafață este destul de lucioasă încât să formeze o imagine. Cele mai întâlnite tipuri de oglinzi sunt cele plane, care prezintă o suprafață plată. Oglinzile curbate sunt de asemenea folosite la vizualizarea mărită sau scăzută a imaginilor. Termenul de „oglinză” își are originea prin derivare regresivă din verbul a oglindi (care provine din slavă veche - oglendati, cf. poloneză oglądać). Într-o oglindă plană, un fascicul paralel de lumină își modifică direcția de propagare, rămânând paralel; imaginile formate de o oglindă plană formează o imagine virtuală, de aceeași mărime cu a obiectului original.

De asemenea, oglinzile concave transformă un fascicul paralel într-un fascicul convergent, a cărui rază se vor intersecta în focarul oglinzii. În cele din urmă, oglinzile convexe, care transformă un fascicul paralel într-un fascicul divergent, cu raze care se deplasează de la o intersecție comună din "spatele" oglinzii. Oglinzile concave și convexe sferice nu focalizează razele paralele într-un singur punct datorită aberației sferice. O rază de lumină se reflectă pe oglindă la un unghi de reflexie care e egal cu unghiul de incidență. Acest lucru are loc când o rază de lumină cade pe o oglindă pe verticală, formează un unghi de 30° și se reflectă de la punctul de incidență la 30° în direcția opusă pe verticală.

Primele oglinzi datează de aproximativ 5000 de ani, fiind originare din Egipt și China. Acestea erau din bronz sau argint șlefuit și aveau o formă ovală. Primele oglinzi de sticlă au fost obținute de către sticlarii din Murano în cursul secolului al XII-lea. Producția de oglinzi a rămas monopolul statului venețian, până la mijlocul secolului al XVII-lea. Procesul chimic de acoperire a sticlei cu argint metalic a fost descoperit în secolul al XIX-lea. Actualele oglinzi sunt fabricate prin pulverizarea unui strat subțire de aluminiu sau aplicând un strat de argint topit pe partea inferioară a unei farfurii de sticlă într-un recipient închis ermetic.

*Magda Amarie*

*Constantin Gherasim*

# ZAHĂRUL

Zahărul este un carbohidrat, cel mai des fiind întâlnit sub formă de zaharoză, un solid alb cristalin. Este folosit ca aliment pentru a îndulci sau a da gust la mâncăruri și băuturi. Sub formă de glucoză, zahărul este folosit ca o rezervă de energie în celulele biologice. Zahărul face parte din categoria polizaharidelor, obținut din sfecla de zahăr în țările cu climă temperată, și din trestia de zahăr în țările cu climă caldă (tropicală, subtropicală și ecuatorială). Țările cu producțiile cele mai mari de zahăr sunt Brazilia, India și China, dintre țările europene mai importante putem aminti Franța, Germania și Polonia.



Pentru fiecare om ce trăiește pe planetă se produc anual în jur de 20 kilograme de zahăr.  $C_6H_{12}O_6$  e formula chimică pentru glucoză, reprezentând zahărul din sânge. Zahărul pe care îl folosim ca îndulcitor este un dizaharid, alcătuit dintr-o moleculă de glucoză și una de fructoză, formula lui chimică fiind  $C_{12}H_{24}O_{12}$ . În anul 1812, un francez, Benjamin Delessert, a făcut o descoperire revoluționară: el a reușit să extragă printr-un procedeu industrial o cantitate însemnată de zaharoză (substanța din care este compus zahărul) din sfeclă. Era o descoperire de o importanță pe care nici el și nici contemporanii săi nu au putut-o înțelege la acel moment. Două secole mai târziu, alimentația unei părți însemnate a planetei este dependentă de zahăr, care poate fi produs în cantități practic nelimitate. Un adult european, de pildă, consuma anual, în medie, 50 de kg de zahăr în stare pură sau introdus în diferite alimente. Făcând un calcul simplu, ne putem da seama că, de-a lungul vieții, fiecare dintre noi consuma cantități incredibile, de ordinul tonelor, din acest preparat rafinat industrial. Aceste tone de zahăr înghițite de-a lungul anilor sunt procesate cu ajutorul unei mici glande numite pancreas, iar metabolizarea sa consumă cantități enorme de minerale și de vitamine din organism.

Magda Amarie, Raluca Sandu

# LENTILE

*In optică, lentila este o piesă realizată dintr-un material transparent (sticlă, material plastic etc.), cu două suprafețe opuse în general curbe, folosită singură sau împreună cu alte piese similare pentru a concentra sau diverge lumina și a forma imagini ale obiectelor. Lentilele se bazează pe fenomenul de refracție a luminii, adică schimbarea direcției de propagare a acesteia la trecerea dintr-un mediu transparent în altul. În limba română cuvântul "lentilă" provine din franceză, unde lentille însemna inițial linte (o plantă ale cărei semințe au o formă plată ușor bombată), iar apoi a fost folosit și pentru a desemna piesa optică având aproximativ aceeași formă.*

*Lentilele, într-o formă sau alta, sunt produse și folosite de om de câteva mii de ani, dar prima mențiune o găsim în Grecia Antică, în comedia "Nephelai" (Norii) a poetului Aristofan, care vorbește despre o lentilă convergentă folosită la a da foc unui obiect concentrând razele soarelui pe acesta. Pliniu cel Bătrân (23-79) scrie că împăratul roman Nero folosea o bucată de smarald cu suprafețele concave pentru a urmări luptele de gladiatori, probabil pentru că suferea de miopie.*

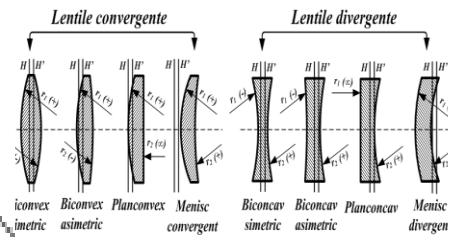
*Matematicianul persan Alhazen (965-1038) a scris primul tratat semnificativ de optică, în care discută despre rolul cristalinului ochiului în formarea imaginilor pe retină. Lentilele au început să se răspândească abia după inventarea ochelarilor, probabil în Italia, la sfârșitul secolului al XIII-lea.*

*Tipuri de lentile*  
Lentilele se pot clasifica după modul în care acționează asupra razelor de lumină în

- lentile convergente, care transformă un fascicul paralel într-unul convergent;
- lentile divergente, care transformă un fascicul paralel într-unul divergent;

După forma lor, lentilele sunt:

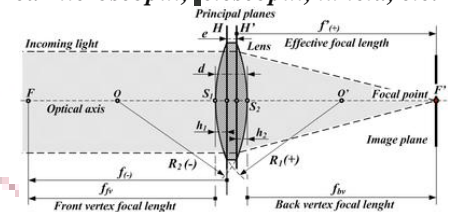
- plan-convexe - bombate



- biconvexe - bombate spre exterior pe ambele părți;
- meniscuri convergente - bombate spre exterior într-o parte, și spre interior pe cealaltă parte;
- meniscuri divergente - bombate spre exterior într-o parte, și spre interior pe cealaltă parte, diferența fiind că forma suprafeței bombate este aceeași în ambele părți;
- plan-concave - bombate spre interior într-o parte, și plane pe cealaltă parte;
- biconcave - bombate spre interior pe ambele părți.

Cele mai multe lentile au suprafețele sferice pentru că această formă se realizează cel mai ușor, dar pentru anumite aplicații sunt necesare suprafețe asferice, de exemplu hiperbolice.

Pentru obținerea unor imagini de bună calitate adesea lentilele se folosesc în combinații atent calculate, numite lentile compuse. Acestea se folosesc la obiectivele aparatelor fotografice și la alte instrumente optice ca microscopul, telescopul, luneta, etc.



Axa optică este axa de simetrie a lentilei, care trece prin centrele de curbură ale suprafețelor ei. Când una dintre suprafețe este plană, axa optică este cea perpendiculară pe suprafața plană care trece prin centrul de curbură al celeilalte suprafețe. Focarele lentilei sunt acele puncte în care se concentrează (sau din care diverg) razele de lumină care vin într-un fascicul paralel orientat după axa optică.

Cătălina Nechita  
Cosmin Gherasim

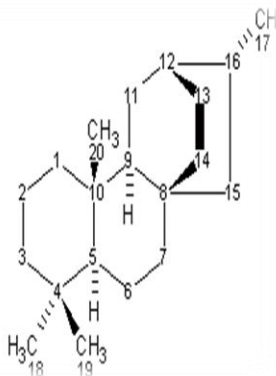
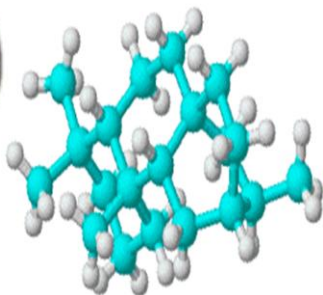
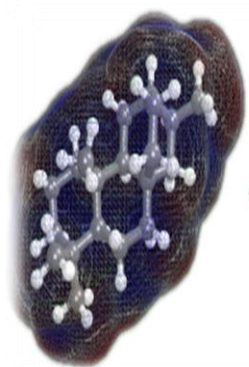
# Molecula

Molecula e cea mai mică parte dintr-o substanță care păstrează compoziția procentuală și toate proprietățile chimice ale acelei substanțe. O moleculă este definită ca un grup electric neutru, destul de stabil, format din cel puțin doi atomi într-un aranjament anumit, legate împreună în conformitate cu obligațiuni chimice foarte puternice (covalente).

O moleculă este definită ca un grup electric neutru, destul de stabil, format din cel puțin doi

Moleculile au dimensiuni mici în comparație cu distanțele dintre ele. Există spații intermoleculare foarte mari, în comparație cu dimensiunile moleculelor.

Există spații intermoleculare foarte mari, în comparație cu dimensiunile moleculelor. Între molecule există forțe de coeziune care sunt mai mici pentru gaze și mai mari pentru lichide sau solide. Moleculile sunt stabile și neutre din punct de vedere electric. O altă caracteristică este mobilitatea acestora.



legate împreună în conformitate cu obligațiuni chimice foarte puternice (covalente). Moleculile au dimensiuni mici în comparație cu distanțele dintre ele. Există spații intermoleculare foarte mari, în comparație cu dimensiunile moleculelor. Între molecule există forțe de coeziune care sunt mai mici pentru gaze și mai mari pentru lichide sau solide.

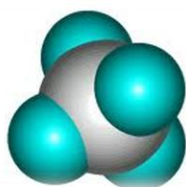
Moleculile sunt stabile și neutre din punct de vedere electric. O altă caracteristică este mobilitatea acestora.

Datorită mobilității, se difuzează unele printre celelalte sau prezintă fenomenul de dizolvare pentru lichide sau solide.

În funcție de numărul de atomi prezenți într-o moleculă, aceasta poate fi:

- biatomică:  $O_2, N_2, Cl_2, I_2, H_2, Br_2$
- triatomică: ozonul  $O_3$
- tetraatomică:  $C_4$
- pentaatomică:  $P_5$
- octoatomică:  $S_8$
- multiatomică:  $F_{60}$

Simona Săvoaia  
Elena Grumăzescu



## Aberații optice ale lentilelor

Lentilele sferice simple prezintă o serie de defecte care împiedică folosirea lor ca atare în cele mai multe aplicații. Pentru corectarea lor se folosesc fie lentile asferice, fie, cel mai adesea, lentile compuse al căror calcul este în general extrem de complex.

### Aberația sferică

Forma sferică a lentilelor, deși simplu de realizat practic, nu este forma ideală care să asigure refracția precisă a luminii. În special razele de lumină care intră în lentilă la marginea acesteia suferă o refracție mai mare decât este nevoie, ceea ce duce la o focalizare defectuoasă și la formarea unor imagini cu atât mai neclare cu cât lentila are un diametru mai mare.

### Coma

Această aberație apare chiar la o lentilă simplă asferică, deci calculată să focalizeze exact un fascicul paralel venind pe direcția axei optice a lentilei. Atunci când fasciculul paralel de lumină face un unghi nenul cu axa lentilei imaginea obținută nu mai este un punct luminos, ci o pată de lumină de forma unei comete. Efectul este cu atât mai puternic cu cât unghiul cu axa optică este mai mare.

### Aberația cromatică

Materialul transparent al lentilei (sticlă, materiale plastice, lichide, etc.) nu refractă lumina de toate culorile în același fel. Fenomenul se numește dispersie și înseamnă dependența indicelui de refracție de lungimea de undă; el se manifestă în cazul lentilelor prin formarea de imagini la distanțe diferite și de mărimi diferite în funcție de culoare. Imaginile obținute cu o astfel de lentilă vor prezenta irizări colorate ale părților din imagine care ar trebui să prezinte o trecere bruscă de la o zonă luminoasă la una întunecată.

### Curbura câmpului

Imaginea unui obiect plan așezat perpendicular pe axa optică este în mod ideal tot plană. În realitate, lentilele simple dau o imagine curbată, astfel încât surprinderea acestei imagini pe un senzor plan - film fotografic suferă de o neclaritate din ce în ce mai pronunțată spre marginea cadrului.

### Astigmatism

În mod ideal imaginea unui punct luminos trebuie să fie tot un punct. În practică, lentilele reale (inclusiv lentila ochiului, cristalinul) nu au o formă perfectă, și deci imaginea unui punct este o pată luminoasă cu atât mai mare cu cât efectul e mai puternic. Astigmatismul ochiului se poate corecta folosind lentile cilindrice.

Gheorghe Fântânaru

# JAMES WATT

James Watt (n. 19 ianuarie 1736 - d. 19/25 august 1819) a fost un matematician, inventator și inginer scoțian, care a activat într-o perioadă de efervescentă a revoluției industriale, ca fiind cel care a adus importante îmbunătățiri funcționării mașinii cu abur a lui Thomas Newcomen, prin inventarea camerei de condensare a aburului separată, respectiv re-proiectarea și adaptarea regulatorului centrifugal la mașinile sale cu abur. James Watt este, de asemenea, și inventatorul și deținătorul de patent al locomotivei cu abur.

S-a născut în localitatea Greenock din Scoția. Studiile și le-a terminat la Londra, Anglia, începând și activitatea de fabricant de instrumente matematice (1754). A revenit pe plaiurile natale, în Glasgow, Scoția. A fost fabricantul de instrumente matematice folosite de Universitatea din Glasgow. Aici i s-a oferit să repare o „mașină cu abur”, de unde i-a încolțit ideea ameliorării acesteia; astfel au apărut „camera separată de condensare a aburului” (1769) și „regulatorul de turație al mașinii cu abur” (1788).

Ulterior se mută în Anglia la Birmingham. Aici se înscrie într-un club, Lunar Society (traducere aproximativă „Societatea fanteziștilor”), care - în ciuda numelui înșelător - era de fapt un club științific format din inventatori. Multe din originalele lucrărilor sale se găsesc la Birmingham Cultural Library.

James Watt, împreună cu un industriaș britanic, Matthew Boulton, reușesc să creeze o întreprindere de fabricare a ceea ce se numea „mașina cu abur a lui Watt, îmbunătățită” (1774). Tot aici va realiza, împreună cu un alt inventator scoțian William Murdoch, un angrenaj de „conversie a mișcării verticale în mișcare de rotație” (1781). Ulterior, a mai realizat o mașină cu „dublă acțiune” (1782).

Cea mai mare realizare a sa este considerată a fi brevetarea în anul 1784 a locomotivei cu abur.

Watt este cel care a introdus unității de măsură denumită cal-putere, pentru a putea compara puterilor diferitelor mașini cu abur ale timpului și care era, atunci, echivalentul ridicării a 550 livre într-o secundă, sau echivalentul a 745,7 watt, unitatea de măsură a puterii din Sistemul Internațional.

De numele său este legată, de asemenea, denumirea watt-ului ca unitate de măsură a puterii electrice. Deși numeroase surse indică data decesului său 19 august 1819, toate datele timpului lui James Watt indică ziua de 25 august ca dată a decesului său și 2 septembrie ca dată a înmormântării. Cea mai timpurie indicare a datei de 19 august se găsește într-o carte publicată în 1901.

Cosmin Onofrei

# Motorul cu abur

Motorul cu abur este un motor termic cu ardere externă, care transformă energia termică a aburului în lucru mecanic. Aburul sub presiune este produs într-un generator de abur prin fierbere și se destinde într-un agregat cu cilindri, în care expansiunea aburului produce lucru mecanic prin deplasarea liniară a unui piston, mișcare care de cele mai multe ori este transformată în mișcare de rotație cu ajutorul unui mecanism bielă-manivelă. Căldura necesară producerii aburului se obține din arderea unui combustibil sau prin fisiune nucleară. Motoarele cu abur au dominat industria și mijloacele de transport din timpul Revoluției industriale până în prima parte a secolului al XX-lea, fiind utilizate la acționarea locomotivelor, vapoarelor, pompelor, generatoarelor electrice, mașinilor din fabrici, utilajelor pentru construcții (excavatoare) și a altor utilaje. A fost înlocuit în majoritatea acestor aplicații de motorul cu ardere internă și de cel electric.

Prima mașină cu aburi a fost inventată în secolul I de către inginerul grec Heron din Alexandria. O sferă goală pe dinăuntru era pivotată pe două tuburi prin care trecea aburul dintr-un mic fierbător. Aburul umplea sfera și ieșea prin țevi dispuse în părți opuse ale acesteia. Jeturile de abur care țâșneau determinau sfera să se rotească. Totuși, în ciuda faptului că era o invenție interesantă, mașina nu servea unui scop util.



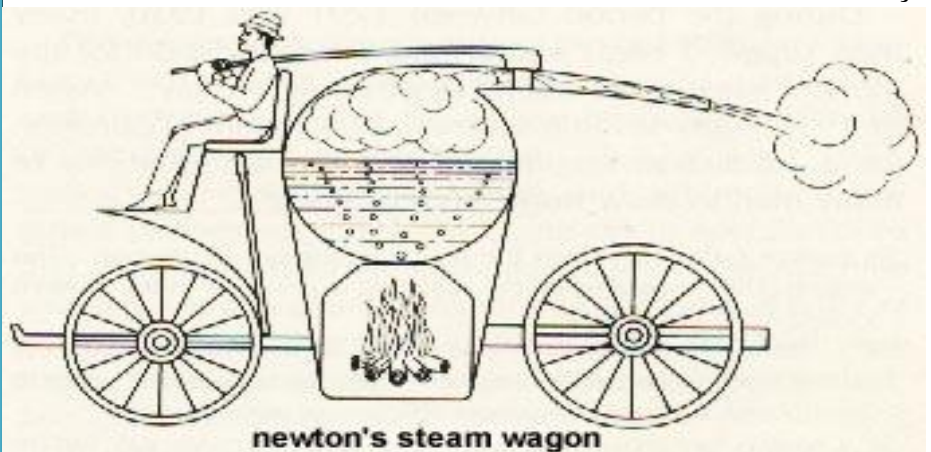
Locomotiva cu abur – una dintre aplicațiile motorului cu abur

Primul om care a avut ideea de a transforma pompa cu piston în mașină termică, a fost francezul Denis Papin în anul 1679. Din păcate nu a putut să o pună în practică din lipsă de fonduri. Primul motor cu abur a fost proiectat în 1698 de Thomas Savery, un inginer englez. Acest motor era conceput să pompeze apa din mine, dar singura lui întrebuințare a fost să pompeze apa în casele înalte din Londra.

Primul motor performant a fost construit în 1712 de inginerul Thomas Newcomen, din Cornwall. Acest motor avea un braț mare care pompa apa cu o frecvență de 16 mișcări de du-te-vino pe minut. În 1776, James Watt, un constructor scoțian de mecanisme, a adus îmbunătățiri motorului lui Newcomen.

Nicolas Cugnot a fost primul care, în 1769, a folosit motorul cu abur la un vehicul. Acest vehicul putea transporta 4 persoane, dar a fost folosit la transportul armamentului greu. Viteza maximă care a fost atinsă cu acest vehicul a fost de 5 km/h.

Ana Maria Andries



# Glandele endocrine

**Glandele endocrine** sunt unități funcționale formate din mai multe celule care pot secreta hormoni, localizate în diferite regiuni ale corpului alcătuind sistemul endocrin. Fiecare glandă are o funcție specifică care contribuie la menținerea echilibrului mediului intern și a supraviețuirii organismului uman.

**Hipotalamusul** componentă a sistemului nervos central este considerat și glandă endocrină deoarece secretă hormoni care asigură controlul nervos al hormonilor secretați de hipofiză și implicat și al celor al altor glande endocrine.

**Tiroida** glandă situată în regiunea gâtului între trahee și laringe produce și secretă trei hormoni tiroxină (T4) și triiodotironină (T3) - importanți pentru creșterea și dezvoltarea normală și armonioasă a organismului, cu efecte pe metabolismul glucidelor, proteinelor și lipidelor cu producere de energie, calcitonină fiind cel de-al treilea hormon tiroidian, rolul principal fiind prevenirea creșterilor de calciu seric peste limita normală.

**Paratiroidele** în număr de patru, situate la polii lobilor tiroidieni secretă "parathormonul" hormonul metabolismului fosfo-calcic (rol în dezvoltarea osului, dar mai ales în contracția tuturor mușchilor - extirparea paratiroidelor este incompatibilă cu supraviețuirea).

**Glandele suprarenale** aflate la polul superior al rinichilor produc și eliberează în circulația sanguină numiții hormoni

mineralocorticoizi - aldosteronul care reține sodiul în organism, glucocorticoizi - cortizolul, important pentru metabolizarea glucidelor, proteinelor și grăsimilor, în creștere și dezvoltare, în apărarea împotriva infecțiilor, mici cantități de hormoni sexuali androgeni.

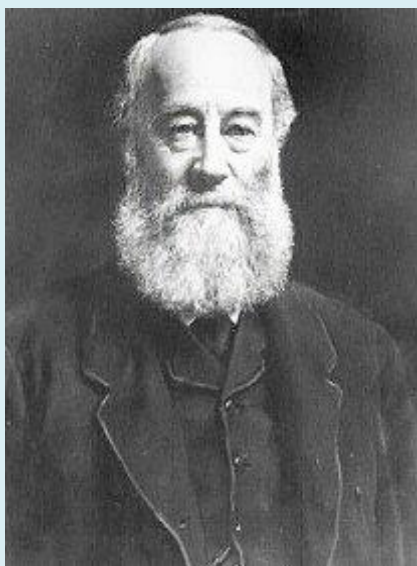
**Pancreasul** endocrin are rol în reglarea valorilor glucozei sanguine prin hormonii săi insulina (anormaliile în secreție sau în răspunsul celulelor țintă la acțiunile ei duc la diabet zaharat) și glucagonul.

**Testiculele** secretă hormoni androgeni - testosteronul care determină dezvoltarea săi, menținerea caracterelor secundare masculine (pilozitate, aspect fizic, voce etc.), promovează creșterea, participă la formarea spermei, determină caracterul agresiv și creșterea libidoului.

**Ovarile** produc hormoni steroizi - importanți în dezvoltarea caracterelor sexuale secundare feminine, în dezvoltarea și menținerea funcției reproductive a femeii, estrogenii care acționează pe musculatura uterină, cresc libidoul, scad nivelul colesterolului ceea ce duce la protecție împotriva ateromatozei vasculare și progesteronii cu rol în dezvoltarea țesutului mamar, a modificărilor endometriului în timpul ciclului menstrual.

*Cătălina Nechita*

# James Prescott Joule



**James Prescott Joule**  
(1818 - 1889)

**James Prescott Joule** (n. 24 decembrie 1818 - d. 11 octombrie 1889) a fost un fizician englez autodidact și un fabricant de bere. A devenit celebru datorită unei experiențe faimoase menită a determina echivalentului mecanic al

caloriei, efectuată în anul 1842. Prin această experiență, Joule a verificat principiul conservării și transformării energiei. A enunțat în anul 1841 legea transformării energiei în conductoare, conform căreia energia disipată sub formă de căldură la trecerea curentului electric printr-un conductor este proporțională cu rezistența conductorului, cu pătratul intensității curentului și cu timpul,  $E = RI^2t$ . Această echivalare este cunoscută ca legea lui Joule. Este descoperitorul efectului magnetostrictiv, pe care l-a explicat în anul 1847.

James Prescott Joule a adus o contribuție importantă și în fizica moleculară, stabilind că energia internă a unui gaz depinde de temperatură și a calculat viteza moleculelor unui gaz, pentru prima dată în fizică.

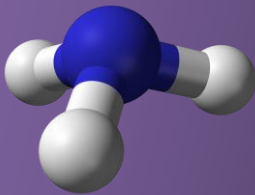
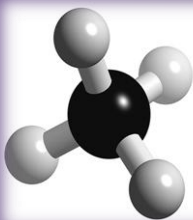
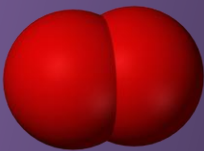
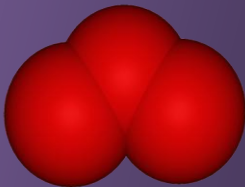
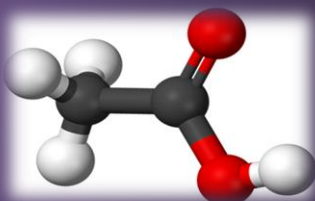
Împreună cu William Thomson, în 1852, a observat că micșorarea temperaturii unui gaz ce se destinde fără a efectua un lucru mecanic, numit efect Joule - Thomson. Datorită importantului său rol din fizică, unitatea de măsură a energiei a fost numită în onoarea sa joule.

*Narcisa Pintilei*



**Aparatul pentru determinarea echivalentului mecanic al caloriei**

## MOLECULE POLIATOMICE

Molecula de apă ( $H_2O$ )Molecula de amoniac ( $NH_3$ )Molecula de metan ( $CH_4$ )Molecula de oxigen ( $O_2$ )Molecula de ozon ( $O_3$ )Molecula de acid acetic ( $CH_3COOH$ )

Elena Grumăzescu

## DIMITRI MENDELEEV

Dimitri Ivanovici Mendeleev (în limba rusă Дмитрий Иванович Менделеев pronunție, n. 27 ianuarie 1834 (S.N. 8 februarie), Tobolsk, Imperiul Rus – d. 20 ianuarie 1907 (S.N. 2 februarie), Sankt Petersburg, Imperiul Rus) a fost un chimist rus, recunoscut a fi unul din cei doi chimiști ce au creat independent unul de altul prima varianta a tabelului periodic al elementelor. Pe de o parte, tabloul lui Mendeleev era o reprezentare mai completă a relației complexe dintre elementele chimice, și, pe de altă parte, cu ajutorul aceluși tabel, Mendeleev a fost capabil să prezică atât existența altor elemente (pe care le-a numit eka-elemente) nici măcar bănuite a exista pe vremea sa, precum și a proprietăților generale ale lor. Aproape toate previziunile sale au fost confirmate în proporții covârșitor de apropiate de 100% de descoperirile ulterioare din chimie.

Dimitri Mendeleev s-a născut în Tobolsk, Siberia, ultimul dintre cei 14 copii ai lui Ivan Pavlovici Mendeleev și al Mariei Mendeleeva. La 9 ani, după moartea tatălui său, Mendeleev a urmat gimnaziul în Tobolsk.

În 1849, familia Mendeleev, al cărui statut social și situație materială decăzuseră considerabil din cauza morții tatălui, se mută la Sankt Petersburg unde tânărul de numai 16 ani intră la Institutul Pedagogic din Sankt Petersburg. După terminarea acestuia, în 1855, este diagnosticat cu tuberculoză, ceea ce determină mutarea sa în Peninsula Crimeea, într-o zonă recunoscută pentru valențele terapeutice ale aerului său sărat, esențial în tratamentul tuberculozei. Acolo, predă științe la

gimnaziul local pentru un an. După completa sa însănătoșire, se reîntoarce total refăcut la Sankt Petersburg (în 1856).

Între 1859 și 1861 a făcut cercetări asupra densității gazelor la Paris, și, mai apoi, a lucrat cu chimistul și fizicianul german Gustav Robert Kirchhoff în Heidelberg, făcând cercetări. În 1863, după întoarcerea în Rusia, a devenit profesor de chimie la Institutul Tehnologic și la Universitatea de Stat din Sant Petersburg.

În ciuda faptului că Mendeleev a fost o personalitate marcantă științifică a timpului său, onorat de foarte multe organizații științifice din întreaga Europă, acasă, în Rusia, a fost privit cu îngrijorare, ceea ce a dus la demisia sa de la catedra Universității din Sankt Petersburg în ziua de 17 august 1890.

În ultimii săi ani de activitate profesională, a creat patentul clasic al vodcăi rusești, 40% procent alcool. Dar printre contribuțiile sale târzii mult mai importante se numără și studierea câmpurilor petrolifere din Rusia și contribuția sa semnificativă la crearea primelor rafinării rusești.

A murit de gripă, la 73 de ani, la Sankt Petersburg.

Elementul chimic numărul 101 îi poartă numele: mendeleeviu. Un crater de pe luna îi poartă numele.

Pe 6 martie 1869, Mendeleev a prezentat Societății Ruse de Chimie o lucrare denumită Dependența între proprietățile masei atomice a elementelor, care propunea folosirea masei și a valenței pentru a descrie elementele.

Onofrei Cosmin

TABLE I  
Distribution of the Elements in Groups and Series

Group	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.
Series I	H							
2	Li	Be	B	C	N	O	F	
3	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe . Co . Ni . Cu
5	(Cu)	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	
6	Bb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo		Ru . Rh . Pd . Ag
7	(Ag)	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	
8	Cs	Ba	La	Ce	Pr			
9								
10			Yb		Ta	W		Os . Ir . Pt . Au
11	(Au)	Hg	Tl	Pb	Bi			
12				Th		U		
	$R_2O$	$R_2O_2$	$R_2O_3$	$R_2O_4$	$R_2O_5$	$R_2O_6$	$R_2O_7$	Higher oxides
		RO	$RO_2$			$RO_3$		$RO_4$
				$RH_4$	$RH_3$	$RH_2$	RH	Hydrogen compounds



# Curcubeul

meteorologic care se manifestă prin apariția pe cer a unui spectru de forma unui arc colorat atunci când lumina soarelui se refractă în picăturile de apă din atmosferă. De cele mai multe ori curcubeul se observă după ploaie, când soarele este apropiat de orizont. Centrul curcubeului este în partea opusă soarelui față de observator. Trecerea de la o culoare la alta se face continuu, dar în mod tradițional curcubeul este descris ca având un anumit număr de culori; acest număr diferă de la o cultură la alta, de exemplu în tradiția românească secvența culorilor este adesea prezentată astfel: roșu, portocaliu (oranj), galben, verde, albastru, indigo și violet, și memorată sub forma acronimului ROGVAIV. Ordinea culorilor este de la roșu în exteriorul arcului la violet în interior.

Curcubeul poate fi explicat analizând mersul razelor de lumină într-o sferă

Lumina albă de la soare suferă mai întâi o refracție la intrarea în picătura de apă, moment în care începe separarea culorilor. În partea opusă a picăturii are loc o reflexie la interfața dintre apă și aer (o parte din lumină iese afară, dar aceasta nu produce efectul de curcubeu). În continuare lumina iese din picătură printr-o a doua refracție, care amplifică separarea culorilor.



Există mai multe fenomene fizice care stau la baza producerii curcubeului sau care îl pot influența:

- picăturile de apă, mai ales cele foarte mici, să fie aproape perfect sferice.
- Refracția și reflexia luminii explică de ce lumina curcubeului are altă direcție decât lumina de la soare.
- Dispersia, adică dependența indicelui de refracție al apei de lungimea de undă a luminii, explică de ce curcubeele sunt colorate și nu doar albe.
- Difracția luminii devine semnificativă atunci când picăturile de apă sunt extrem de mici, de ordinul micronilor, deci comparabile cu lungimea de undă (aproximativ 0,5 μm). În acest caz culorile curcubeului se estompează.
- Dacă picăturile sunt mari și nu se află într-un echilibru care să le asigure forma sferică, efectul de curcubeu fie este redus, fie nu apare.

*Simona Săvoaia*

# Ochiul

**Ochiul** este un organ a cărui principală funcție este cea de a detecta lumina. Se compune dintr-un sistem sensibil la schimbările de lumină, capabil să le transforme în impulsuri nervoase. Ochiul este cel mai simplu și nu face altceva decât să detecteze dacă obiectele din jur sunt luminate sau obscure. Cei mai complecși folosesc la percepția vizuală.

**Ochii** compuși se găsesc la artropode (insecte și animale similare) și sunt formați din mai mulți ochi simpli care permit formarea unei vederi panoramice în mozaic.

**Pupila**



La majoritatea vertebratelor și câteva moluște, ochiul funcționează prin proiectarea imaginilor pe o retină sensibilă la lumină, de unde se transmite un semnal spre encefal prin intermediul nervului optic. Ochiul are o formă sferică, este umplut de o substanță transparentă, gelatinoasă numită umoare vitroasă, are o lentilă de focalizare numită cristalin și, adeseori, un mușchi numit iris, care reglează cantitatea de lumină care intră.

## VEDEREA LA OM

**Lumina** pătrunde prin partea din față a ochiului printr-o membrană transparentă numită corneă, înconjurată de o zonă numită albul ochiului sau sclerotică. În spatele corneei se găsește irisul, un disc colorat (acesta are un caracter unic pentru fiecare individ). Între corneă și iris există un lichid numit umoare apoasă. Irisul e perforat în centru de un orificiu de culoare neagră, denumit pupilă. Pentru ca ochiul să nu fie deteriorat, atunci când lumina este foarte puternică, pupila se contractă (și prin urmare, se micșorează); iar în caz contrar, atunci când este întuneric, pupila se mărește. În continuare, lumina traversează cristalinul, acesta având funcția de lentilă biconvexă, apoi umoarea sticloasă, în final imaginea fiind proiectată pe o membrană numită retină. Pleoapele și genele au rolul de protecție al ochilor. În cazul ochiului emetrop (vederea normală), imaginea se formează pe retină. Pentru ca razele de lumină să se poată focaliza, acestea trebuie să se refracte. Cantitatea de refracție depinde în mod direct de distanța de la care este văzut obiectul.

Un obiect situat la o distanță mai mare necesită mai puțină refracție decât unul situat la o distanță mai mică. Cel mai mare procentaj din procesul de refracție are loc în corneă, restul refracției necesare având loc în cristalin.

## DEFECTE DE VEDERE

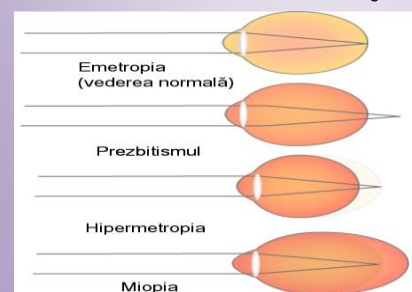
**Miopia** este cel mai des întâlnit defect de vedere, aceasta având un caracter patologic și apare atunci când globul ocular al ochiului miop este mai mare decât cel al ochiului normal, imaginea formându-se în fața retinei. Se corectează cu ajutorul lentilelor divergente.

**Hipermetropia** este tot un defect patologic, aceasta apărând mai rar decât miopia. Globul ocular al ochiului hipermetrop este mai mic decât cel al ochiului normal, iar imaginea se formează în spatele retinei. Se corectează cu ajutorul lentilelor convergente.

**Prezbitismul** este un defect de vedere care apare de obicei la bătrânețe, acesta comportându-se în același mod precum hipermetropia, acesta fiind cauzat de atrofierea elasticității cristalinului. Prezbitismul este tratat cu ajutorul unei lentile convergente.

**Strabismul** are drept cauză slăbirea unuia dintre mușchii externi ai globului ocular, acesta fiind corectat prin exerciții de întărire a musculaturii ciliare.

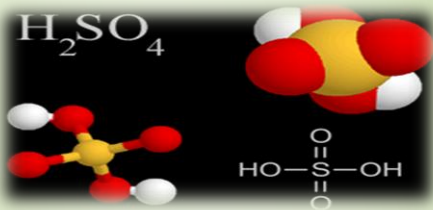
*Elena Grumăzescu*



## ACIDUL SULFURIC

**Acidul sulfuric(VI),  $H_2SO_4$** , este un foarte activ acid mineral. Poate forma orice concentrație cu apa. Numele vechi al acidului sulfuric este ulei de vitriol sau, după Albert cel Mare în secolul al XIII-lea, ulei de vitriol roman. Când sunt adăugate concentrații mari de trioxid de sulf  $SO_3$  la fabricarea acidului, rezultă o soluție de  $SO_3$  în  $H_2SO_4$ . Aceasta se numește acid sulfuric fumans, Oleum, sau acid Nordhausen -  $H_2S_2O_7$ .

Există două procese principale folosite în producția de  $H_2SO_4$ , procedeul camerei de plumb și procedeul de contact. Procesul camerei de plumb este o metodă veche și produce o soluție de acid în apă de concentrație 62÷78%. Prin procesul de contact se obține acid sulfuric pur. În ambele procese, dioxidul de sulf,  $SO_2$ , este oxidat la trioxid de sulf  $SO_3$ , care este dizolvat în apă.



Reacția de hidratare a acidului sulfuric este puternic exotermă. Dacă se adaugă apă acidului, acesta poate începe să fiarbă, stropind persoanele din jur. Întotdeauna se adaugă acid în apă și NU invers. De notat că această problemă se datorează parțial și densităților relative ale celor două lichide. Apa este mai puțin densă decât acidul sulfuric și are tendința să plutească deasupra acidului. Pentru că reacția de hidratare este favorabilă termodinamic, acidul sulfuric este un excelent agent dehidrator și este folosit la prepararea fructelor uscate. În atmosferă, combinat cu alți compuși chimici, produce ploaia acidă. Acidul sulfuric are multe aplicații, incluzând multe reacții chimice și utilizări industriale. Este produsul chimic cel mai folosit în industrie, fiind numit și „sângele industriei”. Direcțiile principale includ producția de îngrășăminte, procesarea minereurilor și a apelor reziduale, sinteza produselor chimice și rafinarea petrolului. În combinație cu acidul azotic, formează ionul  $NO_2^+$ , folosit la nitrarea unor compuși. Procesul de nitrare este utilizat pentru producția unui număr mare de explozivi. Acidul este folosit și în acumulatorii acid-plumb, fiind uneori numit și „acid de baterie”.

**Cătălina Nechita  
Gheorghe Fântânaru**

## CRUSTACEE

Crustaceele aparțin de grupa artropodelor subgrupa Protostomia, cuprinzând aproape 40.000 de specii. Ele variază ca formă și ca mărime având dimensiuni de la câțiva mm până la 0,6 m. Majoritatea sunt animale acvatice, mai puțin terestre. Printre crustacee se pot întâlni atât animale motile, cât și animale sesile.

### Clasificare

Crustaceele cuprind peste 50.000 de specii, fiind clasificate în șase clase:

1. Branhiopode
2. Cephalocaride
3. Malaconstraca
4. Mystacocarida
5. Ostracode
6. Remipedia



Corpul crustaceelor este alcătuit dintr-un cefalotorace și un abdomen, fiind acoperit cu o crustă din calcar și chitină, ele respiră prin branhiile, spre deosebire de insecte care respiră prin trahei, orificii amplasate lateral pe corp. Crustaceele au cinci perechi de membre pe cefalotorace, prima pereche s-a modificat în timp, transformându-se în chelipede (clești). Pe mai sunt două perechi de antene, ce au împreună cu ochii compuși rolul unui organ de simț. Pe abdomen, 4 perechi de apendici care se prind de 6 segmente articulate mobil.

**Raluca Sandu**

# IONI

Un **ion** este un atom, o moleculă sau în general un grup de atomi care are o sarcină electrică nenulă. Un atom neutru din punct de vedere electric are un număr de electroni egal cu numărul de protoni din nucleu, și se poate ioniza prin schimbarea acestui echilibru.

**Ionizarea** este procesul prin care atomii câștigă sau pierd electroni. Pot apărea două cazuri: atomii pot pierde electroni sau electronii sunt capturați de câmpul nucleului atomului rezultând ionii pozitivi și, respectiv, negativi. Cantitativ ionizarea se descrie prin energia de ionizare sau afinitatea pentru electron.

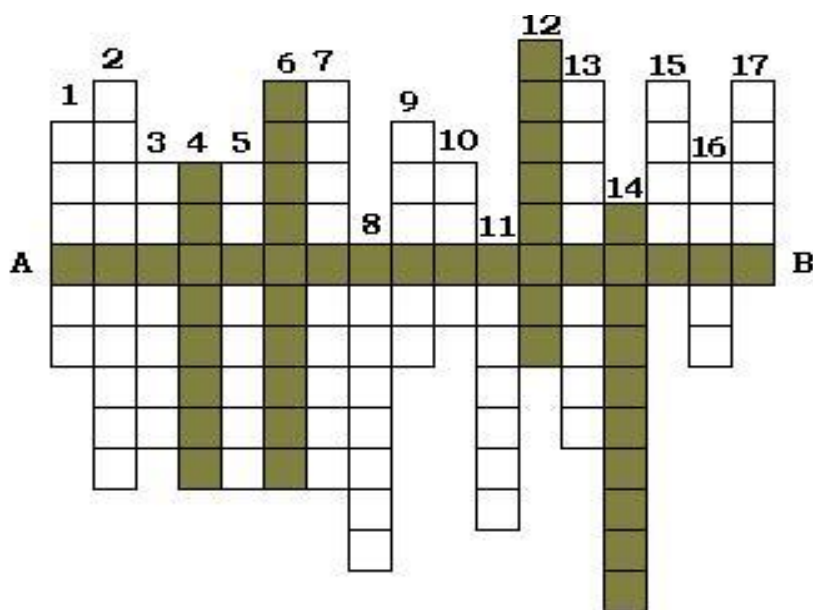
Astfel, dacă pierde unul sau mai

mulți electroni devine un ion **pozitiv**, numit și **cațion** pentru că este atras de **catod** (electrodul negativ). Dacă atomul primește unul sau mai mulți electroni devine un **ion negativ**, numit și **anioni** pentru că este atras de **anod** (electrodul pozitiv).

Ionii se pot găsi în soluții obținute prin dizolvarea unor substanțe în solvenți sau sub forma unui gaz care conține particule încărcate electric. În acest din urmă caz mediul ionizat se numește plasmă și întrucât are proprietăți diferite de cele ale solidelor, lichidelor și gazelor este considerat a reprezenta o a patra stare de agregare a materiei.

*Georgiana Pavăl*

## REBUSUL EDITIEI



**Orizontal: A – B. Funcții ale organismului uman (3 cuvinte)**

### Vertical:

1. Conduce bolul alimentar către stomac;
2. Procesul de înghițire a bolului alimentar;
3. locul unde se formează urina;
4. procesul de eliminare a substanțelor nocive din organism;
5. organ al digestiei;

6. este alcătuită din inspirație și expirație;
7. Pătrunderea aerului în plămâni;
8. totalitatea dinților din cavitatea bucală;
9. conduce sângele de la inimă în corp;
10. conduce sângele din corp la inimă
11. fac legătura între rinichi și vezica urinară;
12. totalitatea transformărilor

- suferite de alimente în tubul digestiv;
13. eliminarea aerului din plămâni;
14. este funcție de nutriție a organismului uman;
15. secretă bila;
16. este un produs al excreției;
17. circulă prin artere, vene și capilare.

*Prof. Grigore Bocanci*

## Știați că...

1) În 1781, descoperirea planetei Uranus de către astronomul britanic William Herschel a făcut senzație în lumea științifică. Opt ani mai târziu, în 1789, chimistul german Martin Heinrich Klaproth descoperă un element până atunci necunoscut, cărui i-a dat numele de uraniu, în amintirea acestui eveniment. Abia în 1896 însă, Henri Becquerel descoperă ciudata radiație pe care o emite acest element...

2) Atunci când plouă și e frig, pe jos se formează un strat de gheață: poleiul. Apa sărată nu îngheață la 0 °C, ci la o temperatură mai scăzută. Presărând sare pe șosele, împiedicăm formarea poleiului. Din motive ecologice, anumite țări au interzis această practică.

3) Un kilogram de uraniu are energie ca șase milioane de kilograme de cărbune!



4) 1 kg de lămâi conține mai mult zahăr decât un kg de căpșuni?

5) "azot" înseamnă "fără viață"?

6) Pentru prima oară în lume, profesorul Hatsujiro Hashimoto de la Universitatea din Osaka, a realizat fotografierea structurii interne a atomului?

7) Diametrele aproximative ale atomilor sunt cuprinse între 0,0000001 mm (hidrogen) și 0,0000005 mm (cesiu)?

8) Din cele 112 elemente chimice cunoscute, 92 se află în natură, iar restul s-au obținut pe cale artificială?

9) Într-un punct minuscul desenat cu creionul sunt 30.000.000.000.000 de atomi?

10) Numele hidrogenului înseamnă "generator de apă"?

*Cătălina Nechita*

# Periodic Table of Elements

Search

Wikipedia

Properties

Orbitals

Isotopes

Names

Electrons

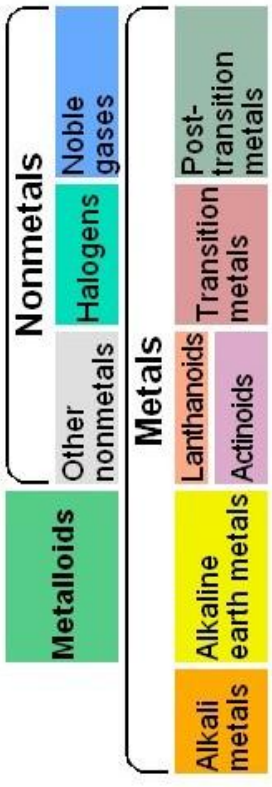
Weight

Wide



BUY A BEAUTIFUL PHOTOGRAPHIC PERIODIC TABLE POSTER, PLACE MAT, CARD DECK, OR BOOK!

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 <b>H</b> Hydrogen 1.00794	2 <b>He</b> Helium 4.002602	3 <b>Li</b> Lithium 6.941	4 <b>Be</b> Beryllium 9.012182	5 <b>B</b> Boron 10.811	6 <b>C</b> Carbon 12.0107	7 <b>N</b> Nitrogen 14.0067	8 <b>O</b> Oxygen 15.9994	9 <b>F</b> Fluorine 18.9984032	10 <b>Ne</b> Neon 20.1797	11 <b>Na</b> Sodium 22.98976...	12 <b>Mg</b> Magnesium 24.3050	13 <b>Al</b> Aluminium 26.9815386	14 <b>Si</b> Silicon 28.0855	15 <b>P</b> Phosphorus 30.973762	16 <b>S</b> Sulfur 32.065	17 <b>Cl</b> Chlorine 35.453	18 <b>Ar</b> Argon 39.948
19 <b>K</b> Potassium 39.0983	20 <b>Ca</b> Calcium 40.078	21 <b>Sc</b> Scandium 44.955912	22 <b>Ti</b> Titanium 47.887	23 <b>V</b> Vanadium 50.9415	24 <b>Cr</b> Chromium 51.9961	25 <b>Mn</b> Manganese 54.938045	26 <b>Fe</b> Iron 55.845	27 <b>Co</b> Cobalt 58.933195	28 <b>Ni</b> Nickel 58.6934	29 <b>Cu</b> Copper 63.546	30 <b>Zn</b> Zinc 65.38	31 <b>Ga</b> Gallium 69.723	32 <b>Ge</b> Germanium 72.64	33 <b>As</b> Arsenic 74.92160	34 <b>Se</b> Selenium 78.96	35 <b>Br</b> Bromine 79.904	36 <b>Kr</b> Krypton 83.798
37 <b>Rb</b> Rubidium 85.4678	38 <b>Sr</b> Strontium 87.62	39 <b>Y</b> Yttrium 88.90585	40 <b>Zr</b> Zirconium 91.224	41 <b>Nb</b> Niobium 92.90638	42 <b>Mo</b> Molybdenum 95.96	43 <b>Tc</b> Technetium (98)	44 <b>Ru</b> Ruthenium 101.07	45 <b>Rh</b> Rhodium 102.90550	46 <b>Pd</b> Palladium 106.42	47 <b>Ag</b> Silver 107.8682	48 <b>Cd</b> Cadmium 112.411	49 <b>In</b> Indium 114.818	50 <b>Sn</b> Tin 118.710	51 <b>Sb</b> Antimony 121.760	52 <b>Te</b> Tellurium 127.60	53 <b>I</b> Iodine 126.90447	54 <b>Xe</b> Xenon 131.293
55 <b>Cs</b> Caesium 132.9054...	56 <b>Ba</b> Barium 137.327	57-71 <b>La</b> Lanthanum 138.90547	72 <b>Hf</b> Hafnium 178.49	73 <b>Ta</b> Tantalum 180.94788	74 <b>W</b> Tungsten 183.84	75 <b>Re</b> Rhenium 186.207	76 <b>Os</b> Osmium 190.23	77 <b>Ir</b> Iridium 192.217	78 <b>Pt</b> Platinum 195.084	79 <b>Au</b> Gold 196.966569	80 <b>Hg</b> Mercury 200.59	81 <b>Tl</b> Thallium 204.3833	82 <b>Pb</b> Lead 207.2	83 <b>Bi</b> Bismuth 208.98040	84 <b>Po</b> Polonium (209)	85 <b>At</b> Astatine (210)	86 <b>Rn</b> Radon (222)
87 <b>Fr</b> Francium (223)	88 <b>Ra</b> Radium (226)	89-103 <b>Ac</b> Actinium (227)	104 <b>Rf</b> Rutherfordium (261)	105 <b>Db</b> Dubnium (268)	106 <b>Sg</b> Seaborgium (266)	107 <b>Bh</b> Bohrium (272)	108 <b>Hs</b> Hassium (270)	109 <b>Mt</b> Meitnerium (276)	110 <b>Ds</b> Darmstadtium (281)	111 <b>Rg</b> Roentgenium (280)	112 <b>Cn</b> Copernicium (285)	113 <b>Uut</b> Ununtrium (284)	114 <b>Uuq</b> Ununquadium (289)	115 <b>Uup</b> Ununpentium (288)	116 <b>Uuh</b> Ununhexium (293)	117 <b>Uus</b> Ununseptium (294)	118 <b>Uuo</b> Ununoctium (294)



1655

For elements with no stable isotopes, the mass number of the isotope with the longest half-life is in parentheses.

Periodic Table Design and Interface Copyright © 1997 Michael Dayah <http://www.ptable.com/> Last updated November 17, 2009

57 <b>La</b> Lanthanum 138.90547	58 <b>Ce</b> Cerium 140.116	59 <b>Pr</b> Praseodym... 140.90765	60 <b>Nd</b> Neodymi... 144.242	61 <b>Pm</b> Promethi... (146)	62 <b>Sm</b> Samarium 150.36	63 <b>Eu</b> Europium 151.964	64 <b>Gd</b> Gadolinium 157.25	65 <b>Tb</b> Terbium 158.92535	66 <b>Dy</b> Dysprosi... 162.500	67 <b>Ho</b> Holmium 164.93032	68 <b>Er</b> Erbium 167.259	69 <b>Tm</b> Thulium 168.93421	70 <b>Yb</b> Ytterbium 173.054	71 <b>Lu</b> Lutetium 174.9668
89 <b>Ac</b> Actinium	90 <b>Th</b> Thorium	91 <b>Pa</b> Protactini...	92 <b>U</b> Uranium	93 <b>Np</b> Neptunium	94 <b>Pu</b> Plutonium	95 <b>Am</b> Americium	96 <b>Cm</b> Curium	97 <b>Bk</b> Berkelium	98 <b>Cf</b> Californium	99 <b>Es</b> Einsteinium	100 <b>Fm</b> Fermium	101 <b>Md</b> Mendelevium	102 <b>No</b> Nobelium	103 <b>Lr</b> Lawrencium