



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMPOSDRU



Fondul Social European
POSDRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
CERCETĂRII
TINERETULUI
ȘI SPORTULUI
OIPOSDRU



MINISTERUL EDUCAȚIEI,
CERCETĂRII, TINERETULUI
ȘI SPORTULUI
UMPFE

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial pentru Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 – 2013
Investește în oameni!

SILICIU/ CARBON – INFORMAȚIE/ CUNOAȘTERE

1. PREZENTAREA TEMEI:

Plecând de la metafora “*siliciu/carbon-informație/cunoaștere*”, a fost dezvoltată o temă care se bazează pe comparația permanentă între om și calculator, între conștiință și știință, pornind chiar de la sursa primordială a existenței lor: carbonul și siliciul.

Carbonul este un element remarcabil pentru că se găsește sub diverse forme cu proprietăți complet diferite (cărbune, diamant, fulerenă), poate forma prin legături multiple cu alți atomi, inclusiv cu alți atomi de carbon, milioane de compuși chimici diferiți. Se cunosc mai mulți compuși chimici care conțin carbon decât compușii celorlalte elemente chimice la un loc. Singurul tip de viață pe care îl cunoaștem este bazat pe carbon.

Siliciul se găsește în proporție de 27,5% în scoarța Pământului și este al doilea element ca răspândire după oxigen, în timp ce carbonul ocupă locul 15 după criteriul răspândirii.

Între carbon și siliciu există o serie de asemănări, cel puțin prin prisma

faptului că cele două elemente se găsesc în aceeași grupă a sistemului periodic (grupa a IV-a principală) și formează combinații cu diferite elemente.

Totuși, spre deosebire de carbon, siliciul nu poate forma legături multiple, ceea ce reprezintă una dintre caracteristicile carbonului care conduc către viață. Dacă atomul de carbon a fost punctul de plecare al vieții, siliciul a reprezentat începutul societății informaționale. Computerele și celulele au structură și funcții de bază asemănătoare, pot efectua o serie largă de activități și își pot exercita rolul în medii diferite.

Computerul oferă informația care conduce la cunoaștere. Cunoașterea este mai mult decât simpla informație, ea reprezintă înțelegerea informației care conduce mai departe la evoluție.

Impactul pe care îl au informațiile asupra cunoașterii vine din asimilarea acestora, de către om, din trecerea lor prin filtrul gândirii fiecărui individ și transformarea ulterioară în cunoaștere.



Proces educațional optimizat în viziunea
competențelor societății cunoașterii



Proiecte educaționale
strategice cu finanțare externă

Conceptele de tehnologia informației și cunoaștere se găsesc într-o relație de relaționare reciprocă continuă, deoarece evoluția tehnologică a fost posibilă cu ajutorul unui bagaj de cunoștințe acumulat și îmbogățit de-a lungul vremii, în timp ce cunoașterea își are originea în dezvoltarea tehnologică din care provine. Informația nu este

cunoaștere, dar cunoașterea se construiește pe o temelie informațională. Modalitatea în care putem evolua și cunoaște este simbioza între ceea ce cunoaștem și ceea ce sperăm să cunoaștem.

Tipul de produs realizat de către elevi: planșe, postere, prezentări PowerPoint, filme.

2. DIMENSIUNEA MULTIPERSPECTIVĂ A TEMEI

Geografie:

- Nisipul ca rocă sedimentară: compoziție, formare, structură, răspândire, importanță, deșerturi.
- Zone pe Glob unde se află resurse de cărbune și diamante. Exploatarea acestor zăcămintele, prelucrare, utilizare.
- Formarea diamantelor și a cărbunilor. Roci implicate în procesul de formare.
- Pietre prețioase și semiprețioase care conțin siliciu. Zone în care se găsesc, exploatare, prelucrare.
- Centre industriale din lume unde se fabrică și prelucrează sticla.
- Carbonul și siliciul în Univers.

Istorie:

- De la nisip la sticlă: cum a fost descoperită sticla, ateliere de sticlărie, tipuri de sticlă (de Bohemia, Murano, sticla romană, cristalurile, decorativă, de Jena, rezistentă la agenți chimici, termici etc).
- Utilizările nisipului în trecut și în prezent.
- Diamantele de-a lungul istoriei: diamante celebre (Cullinan, Vargas, Koh-i-Noor, etc). Viața unor personalități și diamantele.
- Evoluția computerelor de-a lungul vremii: primul computer și ultima descoperire în domeniu.

Chimie:

- Carbon și siliciu - stare naturală, abundența în natură, proprietăți fizice și chimice, combinații, utilizări)
- Oxizii carbonului - caracteristici chimice, efecte asupra mediului, organismelor. Activități experimentale.
- Alotropia carbonului - grafit, diamant, fulerene.
- Carbonul - materia de bază a lumii vii (aminoacizi, proteine, zaharide, acizi nucleici, etc)
- Cărbunii ca resursă naturală, clasificarea cărbunilor, comparații între diferitele tipuri, utilizare, efectele poluante ale utilizării cărbunilor. Activități experimentale.
- Diamantul - caratul, culoare, prelucrare, tăietură, utilizare, diamante celebre.

- Nisipul - compoziție, utilizări (ca material de construcții, la obținerea sticlei etc). Activități experimentale.
- Sticla - compoziție, tipuri de sticlă, diferențe între ele din punct de vedere al compoziției, utilizări, prelucrarea sticlei. Activități experimentale.

Matematică:

- Interpretarea unor date statistice în contextul temei date
- Structura cristalină – structura regulată – poligoane regulate; legături, distanțe, probleme de minim.

3. DIRECȚII DE ABORDARE TRANSDISCIPLINARĂ

- | | |
|---|---|
| 1. Chimie si tehnologie: cum folosim ceea ce natura a creat pentru a ne simplifica existenta? | 3. Stiinta&creativitate&comunicare. |
| 2. Procese chimice si chimia vietii. Stiinta sănătății: unde si de ce este nevoie de C ai Si in corpul uman? | 4. Puțină chimie, puțină geografie și multe pietre prețioase. |
| | 5. Consecințele introducerii computerului în activitatea umană. Aplicații sociale, industriale, medicale, cercetarea |

- științifică, tehnologii ale comunicației.
6. **Amprenta biologică – amprenta digitală.** Tema poate fi abordată din perspectiva biologiei, a filosofiei sau sociologiei.
7. **De la diodă la microprocesor.** Evoluția componentelor electronice pe bază de siliciu. De la patefon la MP3. Se pot realiza studii de caz pe problematica temei, din punctul de vedere al fizicii, chimiei, istoriei tehnicii.
8. **Cărbunele – resursă energetică.** Se poate realiza un studiu energetic la resurselor de cărbuni pe glob.
9. **La nisip la cristal: știință și artă** (Boemia, Murano, Jena).
10. **Frumusețea naturii, natura frumuseții.** Diamante, fulerene, grafit. Structuri poliedrice.
11. **De la siliciu la Silicon Valley.** Istorie, cercetare, tehnologie de vârf.
12. **De la mecanismul din Antikithera la computer.** Marile momente ale evoluției ale tehnologiei de calcul.

4. MODEL DE ABORDARE TRANSDISCIPLINARĂ

4.1 Subtema 2 - Procese chimice și chimia vieții. Știința sănătății: unde și de ce este nevoie de C și Si în corpul uman?

Siliciul

Siliciul este foarte răspândit în natură, însă nu în stare liberă, deși masa sa alcătuiește 27,5 % din cea a scoarței Pământului (dioxidului de siliciu, mica, feldspat, etc). Este al doilea element ca răspândire pe Pământ, după oxigen.

Rolul în organism

Siliciul este unul dintre cele mai noi oligoelemente evidențiate ca esențiale pentru organism. În organismul uman deține mai multe roluri dintre care calcifierea oaselor este cel mai important. Rolul său în consolidarea scheletului este esențial în fazele timpurii ale formării acestuia. Siliciul intervine în metabolismul

componentelor țesutului conjunctiv, cu rol de susținere, al cărui aport este esențial în dezvoltarea embrionară, vindecarea rănilor, osificare. Acest mineral mai este corelat cu procesele de îmbătrânire vasculară, în sensul că el se reduce semnificativ cu vârsta din pereții arteriali în care s-a instituit procesul de ateroscleroză.

Siliciul dă strălucire dinților, unghiilor și părului. Există și în țesutul pulmonar, de aceea este recomandat pentru remineralizarea bolnavilor de tuberculoză. Pentru că ajută la formarea oaselor și cartilajelor, mineralul nu trebuie să lipsească din alimentația gravidelor și din cea a copiilor care suferă de rahitism. De asemenea, el contribuie la asimilarea fosforului, care este foarte important pentru sănătatea creierului.

Se estimează că un adult ar avea nevoie de 20-30 mg siliciu/zi.

S-a arătat că cerealele integrale conțin o formă de siliciu foarte ușor de asimilat și în cazul unei carențe de siliciu, acestea sunt recomandate ca primă opțiune. Cerealele decorticate și produsele obținute din acestea (pâinea albă) nu conțin siliciu. Berea conține și ea siliciu. Dintre sursele animale, peștele conține siliciu mai mult sau mai puțin în funcție de mediul din care provine.



Fig. 1 - Peste

Surse de siliciu

Unele dintre cele mai bogate surse sunt cerealele integrale, merele, portocalele, lămâile, strugurii, stafidele dar și semințele, nucile, alunele. Dintre legume, enumerăm varza, morcovii, fasolea verde, castraveții, ceapa, prazul.



Fig. 2 - Citrice



Fig. 3 - Seminte

Alimentele care conțin siliciu sunt numeroase și ne putem asigura fără probleme necesarul zilnic, carența de siliciu fiind foarte rar întâlnită. De obicei apare la persoanele care nu consumă legume și fructe și la persoanele vârstnice deoarece siliciul se asimilează mai greu odată cu înaintarea în vârstă.

Acidul silicic și metasilicatul sunt diferite forme de suplimente administrate în cazul unor carențe severe.

Despre siliciu știați că....

- importanța acestui mineral pentru sănătate a fost identificată abia în anii '70?
- contribuie la întărirea sistemului imunitar?
- un nivel scăzut de estrogen scade capacitatea de absorbție a siliciului în organism?
- siliciul se găsește și în cristalinul ochilor?
- mai este numit și „mineralul frumuseții”?
- excesul de siliciu nu este toxic pentru organism?
- s-a observat că frecvența cancerului este mai mică în regiunile bogate în siliciu?
- mineralul este util persoanelor care suferă de afecțiuni nervoase și celor care vor să-și crească performanțele intelectuale?

Carbonul

Carbonul este un element remarcabil din mai multe motive. Printre formele sale diferite se numără una dintre cele mai moi (grafit) și una dintre cele mai

dure (diamant) dintre substanțele cunoscute. Mai mult, are o capacitate deosebită de a forma legături chimice cu alți atomi mici, incluzând atomii de carbon, iar mărimea sa îl face capabil de a forma legături multiple. Datorită acestor proprietăți, carbonul poate forma aproape zece milioane de compuși chimici diferiți. Compușii de carbon reprezintă baza vieții pe Pământ.

În tabelul de mai jos sunt prezentate cantitățile elementelor ce apar în organismul

uman, calculate pentru un individ de 70 kilograme:

1.1.	Masa (g)	1.1.1. Element	Masa (g)	1.1.2. Element	Masa (g)
O	45500	Si	1,4	Mn	0,02
C	12600	Rb	1,1	V	0,02
H	7000	F	0,8	Se	0,02
N	2100	Zr	0,3	Ba	0,02
Ca	1050	Br	0,2	As	0,01

P	700	Sr	0,14	B	0,01
S	175	Cu	0,11	Ni	0,01
K	140	Al	0,10	Cr	0,005
Cl	105	Pb	0,08	Co	0,003
Na	105	Sb	0,07	Mo	←0,00
Mg	35	Cd	0,03	Li	0,002
Fe	4,2	Sn	0,03		
Zn	2,3	I	0,03		

În organismul uman, carbonul se regăsește sub forma proteinelor, glucidelor, lipidelor și intră în componența sângelui, hormonilor, acizilor nucleici. Carbonul este un element fără de care viața nu ar fi posibilă.

Aminoacizii și proteinele

Aminoacizii sunt compuși cu funcțiune mixtă (compuși care au grupe funcționale diferite în molecula lor) care conțin în molecula lor grupările $-NH_2$ și $-COOH$.



Identificați rolul și unor aminoacizi esențiali (nu pot fi sintetizați de către organism și trebuie luați din alimentație) precum și sursele alimentare!

Proteinele sunt substanțe organice formate din lanțuri simple sau complexe de aminoacizi; ele sunt prezente în celulele tuturor organismelor vii în proporție de peste 50% din greutatea uscată. Toate proteinele sunt polimeri ai aminoacizilor, în care secvența acestora este codificată de către o genă. Fiecare proteină are secvența ei unică de aminoacizi, determinată de secvența nucleotidică a genei.

Știați că...

...veninul de albine este compus din proteine, săruri minerale, enzime, hormoni, uleiuri eterice și alte substanțe volatile? Mai mult de jumătate din veninul brut este format din proteină activă, care la rândul ei cuprinde mai multe fracțiuni: melitina, fosfolipază și hialuronidaza.

...albinele crescute fără polen, deci fără proteine, nu produc venin?

...veninul de șarpe conține o concentrație foarte înaltă de proteine similare cu cele din sângele uman?

...cea mai mare valoare proteică se regăsește în lapte și ouă, iar soia este singura plantă care conține proteine complete?



1. Realizați o clasificare a proteinelor în funcție de sursa de proveniență!

2. Hemoglobina este o proteina transportoare de oxigen la nivelul organismului uman iar hemocianina îndeplinește același rol la o specie de moluște! Realizați un eseu: *Hemoglobina* vs. *hemocianina*!

3. Hormonii au structură proteică. Documentați-vă și realizați o prezentare PowerPoint în care să prezentați câteva

exemple de hormoni precum și rolul lor la nivelul organismului uman!

4. Fitohormonii sunt hormoni produși de plante. Documentați-vă pe această temă!

5. Enzimele sunt proteine fără de care celule vii nu pot înfăptui reacții complexe într-un timp scurt, la temperatura mediului înconjurător. Realizați un proiect în care să descrieți rolul enzimelor, clasificarea acestora, exemple.

6. Aportul energetic al proteinelor.

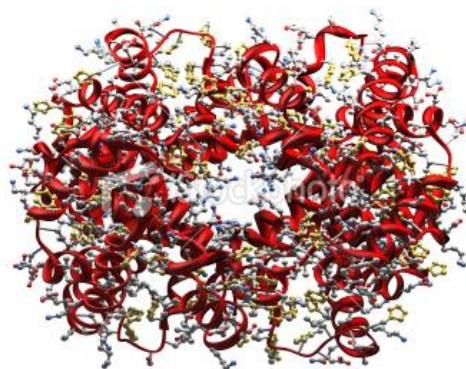


Fig 6 - Hemoglobina - proteina transportoare de oxigen

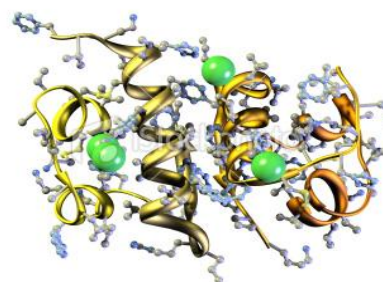


Fig. 7 - Insulina (hormon) - proteina implicată în metabolismul glucidelor

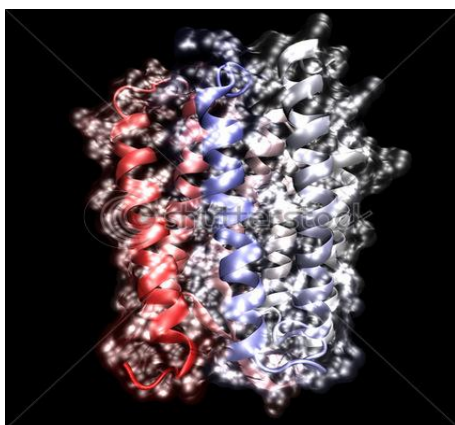


Fig. 5 - Rodopsina - proteină implicată în procesul vederii

Glucide (zaharide)

Zaharidele cunoscute și sub denumirea de **glucide** sunt substanțe organice, cu funcțiune mixtă ce au în compoziția lor atât grupări carbonilice cât și grupări hidroxilice.

Glucidele constituie o clasă de substanțe foarte importantă atât pentru organismele animale cât și pentru cele vegetale. Sub aspect biochimic și fiziologic, glucidele constituie o materie primă pentru sinteza celorlalte substanțe: proteine, lipide, cetoacizi, acizi organici. De asemenea constituie substanțe de rezervă utilizate de către celule și țesuturi. Biosinteza lor se realizează prin fotosinteză.



1. Pe baza clasificării de mai jos, realizați o descrierea principalelor glucide: surse naturale, conținut estimativ al unor alimente în glucide, structură, valoare energetică, transformări

Criteriu de clasificare	Reprezentanți
După origine	- glucide de origine vegetală (fructoza, zaharoza, amidonul, etc.) - glucide de origine animală (glicogenul)
După valoarea energetică	- glucide energetice (glucoza - este principalul donator de energie la om, lactoza, amidonul, etc.) - glucide neenergetice (celuloza, pectinele, amidonul rezistent, etc.)
După structura chimică	- monoglucide (carbohidrați formați dintr-o singură moleculă) - oligoglucide (hidrați de carbon care au în structura lor mai multe resturi (2-6) de monoglucide) - poliglucide (zaharide cu structură ramificată care pot conține zeci, sute sau mii de resturi monoglucidice)

2. Glicogenul este un polizaharid compus din mai multe molecule de glucoză.

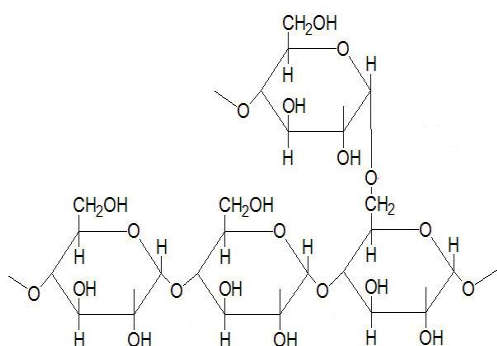


Fig. 8 - Glicogenul

Prezentați rolul acestuia la nivelul organismului uman precum și modul în care acesta este sintetizat în organism!

Lipide

Lipidele sunt substanțele organice grase, insolubile în apă, dar solubile în majoritatea substanțelor organice, ce conțin radicalul hidrocarbonat. Acestea joacă un rol important în viața materiei vii.

Sunt formate din glicerină și acizi grași și pot fi saturate, nesaturate, hidrogenate.

Știați că...

... uleiul de pește ajută la creșterea rezistenței inimii și asta fiindcă scade simțitor colesterolul?

... doar 25%-30% din colesterol ajunge în organism prin aport alimentar, restul fiind produs de ficat (aproape 1.000 mg pe zi)? Cantitatea totală de colesterol din organism este de aproximativ 145 grame!



1. În ce alimente se găsesc grăsimile saturate, nesaturate și hidrogenate?

2. Pe baza cunoștințelor de la orele de chimie, prezentați caracteristicile acizilor grași și dați exemple de acizi grași!

3. Acizii grași esențiali nu pot fi produși de organismul nostru, prin urmare trebuie să îi obținem din alimentație. Documentați-vă și realizați o prezentare în care să descrieți acizii grași esențiali, surse și rolul acestora la nivelul organismului!

4. Aportul energetic al lipidelor.
Conținutul mediu de lipide al unor alimente.

5. Investigații medicale pentru
determinarea nivelului de lipide
din organism.

În natură, carbonul este un element foarte răspândit atât în stare nativă (cărbunii de pământ superiori: hula și antracitul, și inferiori: lignitul și turba) cât mai ales în stare combinată (dioxid de carbon și carbonați sau combinații organice petrolul).

Siliciul este al doilea element ca răspândire, după oxigen și se găsește numai în stare combinată, în principal în dioxid de siliciu și silicați sau alumino silicați.

CARBONUL. Pe lângă rolul fundamental pe care îl are în chimia organică carbonul formează și numeroși compuși anorganici și o serie foarte mare de compuși organometalici.

Carbonul există sub două forme alotropice cristaline: diamant și grafit.

Aceste forme alotropice sunt complet diferite între ele. În diamant fiecare atom de carbon este legat prin legături simple (cu lungimea de $1,54\text{\AA}$) de alți 4

atomi identici situați în vârfurile unui tetraedru regulat. Ca rezultat se formează cristalul tridimensional cu legături foarte puternice, covalente, cristalizat în sistem cubic. Grafitul are o structură alcătuită din straturi plane, fixe, fiecare atom de carbon fiind situat la distanța de $1,42\text{\AA}$ de alți trei atomi apropiați aflați în același plan, atomii de carbon fiind dispuși în vârful unor hexagoane.

Fulerene. Descoperirea recentă a clusterului C_{60} cu formă de minge de fotbal a produs o mare emoție în lumea științifică deoarece nu se putea imagina că acest element atât de studiat, ar putea forma astfel de specii noi. Prin arc electric între doi electrozi de carbon se obține o mare cantitate de carbon fin (sub formă de funinagine), care conține și cantități semnificative de C_{60} , alături de cantități mici de fulerene, specii înrudite, C_{70} , C_{76} și C_{84} . Fulerenele dizolvate într-un solvent din clasa hidrocarburilor, se pot separa prin cromatografie.

Actualmente fulerenele au dintre cele mai variate aplicații, de la catalizatori la medicamente anti – SIDA.

Nanotuburile de carbon sunt forme alotrope ale carbonului cu structură cilindrică (la scară nano). Fulerenele și nanotuburile de carbon au proprietăți fizico chimice total diferite de cele cunoscute pentru carbonul așa zis normal. Pe când diamantul este inert din punct de vedere chimic, fulerenele sunt extrem de reactive.

Știați că...

Fulerenele, ca și nanotuburile de carbon, au fost menționate în literatura științifico-fantastică cu mult înainte de a fi descoperite

Fulerene sunt în curs de cercetare ca matrici purtătoare de medicamente sau izotopi radioactivi. Astfel, un medicament cu potențial toxic este introdus (deocamdată teoretic) în interiorul unei fulerene care îl va transporta în organism la „țintă”; pe parcursul călătoriei în organism efectul toxic al acestuia va fi mult diminuat.

Există un mare număr de substanțe în care carbonul are un grad scăzut de cristalinitate. Din această categorie a materialelor parțial cristaline, de importanță industrială sunt negru de fum, cărbune activ și fibrele carbon. Structurile acestor substanțe nu sunt complet elucidate deoarece nu se pot

obține monocristale care să permită un studiu complet prin spectroscopie de raze X, totuși, pe baza informațiilor disponibile, se poate afirma că structurile acestora sunt foarte apropiate de cele ale grafitului, de care se deosebesc prin grad de cristalinitate și formele microcristalelor.

Negru de fum este o formă foarte fin divizată a carbonului, care se prepară în cantități foarte mari (8· 10⁶ tone/an) din hidrocarburi, prin combustie în absența aerului. Pentru el s au propus două structuri, una formată din straturi suprapuse, similară grafitului, și alta din sfere stratificate, similară fulerenelor. Cea mai importantă cantitate de negru de fum este folosită, în industrie, ca pigment în industria cernelurilor și ca material de umplere în industria cauciucului, adaosul de negru de fum ducând la creșterea rezistenței în timp a cauciucului și a degradării provocate de radiația solară.

Cărbunele activ se prepară prin piroliza controlată a materialelor organice. Se caracterizează printr-o suprafață specifică foarte mare (în unele situații se depășește 1000 m²/g) care se datorează prezenței unor particule de dimensiuni foarte mici. Din această cauză este un absorbant foarte eficient pentru diferite molecule, inclusiv pentru

agenți poluanți de natură organică din apa potabilă, gazele toxice din aer sau impurități dintr-un amestec de reacție. Există o serie de dovezi care ar confirma existența în anumite zone ale suprafeței, definite prin colțurile unor plane, unde hexagoanele sunt acoperite cu produși de oxidare ce includ grupări carboxilice și hidroxilice, structură ce ar explica intensitatea activității de suprafață a cărbunelui activ.

Fibrele de carbon se obțin prin piroliza controlată a fibrelor de asfalt sau a fibrelor sintetice și se încorporează într-o varietate de produse de plastic, pentru mărirea rezistenței acestora (rachete de tenis și componente pentru aviație). Structura fibrelor carbon amintește de cea a grafitului în care straturile extinse sunt înlocuite de fâșii paralele cu axa fibrei. Tăria legăturilor din interiorul planului (care amintește de cea a grafitului) face ca fibra să fie rezistentă la extensie sau tracțiune.

Știați că

În 1970, din dorința de a crea materiale alternative, s-a descoperit fibra de carbon

Inițial, un kilogram de fibra de carbon costa aproximativ 20 milioane de dolari iar acum, se fabrică la scară industrială,

e mai ieftină dar tot costa de 30 de ori mai mult decât otelul.

Teflonul este un material cu proprietăți speciale, foarte dur dar și elastic și plastic, are o foarte bună rezistență la atacul diversilor agenți chimici, printre care acizi și baze tari, dar și unii solvenți organici, iar dacă în momentul polimerizării se adaugă grafit sau negru de fum se obține teflonul grafitat, material cu un coeficient de frecare foarte mic. Teflonul se utilizează foarte mult în industria chimică, atât la confecționarea garniturilor de etanșare fixe dar mai ales pentru piese în mișcare cât și a unor reactoare. Teflonul se utilizează și în domeniul casnic, la confecționarea multor obiecte. Teflonul a fost descoperit din întâmplare, în 1938 de către Roy Plunkett.

Carburile sunt compuși binari ai carbonului cu elemente mai puțin electronegative decât el, și după natura legăturii chimice pot fi: *carburi ionice* (cu elemente slab electronegative, metalele active, carburi covalente, SiC sau B_4C_3 , caracterizate prin durități foarte mari, refractare, inerte chimic și foarte stabile termic, de ex. carbura de siliciu, utilizată la șlefuit și ca rezistență

în cuptoarele cu încălzire electrică),
carburi interstițiale, (caracteristice

SILICIUL.

Siliciul ultra pur, care se utilizează în industria semiconductorilor și care conține mai puțin de 10^{-9} % atomi de impuritate, se obține prin metoda topirii zonale sau prin tragerea în monocristal prin procedeul Czochralski.

Siliciul cristalizează în rețea tip diamant, cristalele sunt lucioase, cenușii, cu duritate 7, casante și cu proprietăți semiconductoare.

Proprietăți chimice. Siliciul este un element foarte puțin reactiv la temperatură obișnuită, compuși cu hidrogenul de formulă SiH_{2n+2} , silanii, se obțin, cei șase termeni, prin reacția siliciurii de magneziu cu acidul clorhidric:

Proprietățile chimice ale silanilor se deosebesc mult de cele ale alcanilor: sunt mult mai puțin stabili termic și cu excepția monosilanului, SiH_4 , toți ceilalți se aprind spontan în aer. Descompunerea totală, în siliciu și hidrogen are loc la o temperatură ceva mai mare de 500°C .

Prin astfel de reacții se poate obține o depunere peliculară de siliciu stare pură și cristalină, necesar în industria semiconductorilor. Descompunerea

metalelor tranziționale, în care atomii de carbon, cu rază mică, ocupă golurile din rețeaua metalică silanului sub influența descărcărilor electrice duce la obținerea siliciului în stare amorfă, care se folosește pentru obținerea celulelor solare, necesare calculatoarelor de buzunar.

Materialul semiconductor, utilizat la obținerea bateriilor solare pentru calculatoare, numit siliciu amorf, este în realitate o hidrură solidă a siliciului, cu formula SiH_x , $x \leq 0,5$.

- siliciu prezintă o serie de combinații organice, numite siliconi, combinații polimere în care atomii de siliciu sunt legați între ei prin atomi de oxigen (legăturile $\text{Si}-\text{O}-\text{Si}$ sunt numite legături siloxanice) iar valențele nelegate ale siliciului sunt saturate de cel puțin un radical organic ($\text{Si}-\text{R}$). Denumirea oficială a acestor compuși este de poliorganosiloxani.

Aceste structuri se pot uni într-un număr foarte mare de organo siloxani liniari, ciclici, ramificați sau tridimensionali.

În funcție de raportul dintre numărul atomilor de siliciu și numărul radicalilor organici din structura de bază siliconii se clasifică în:

- uleiurile siliconice, în care raportul $\text{R/Si} \rightarrow 2$ și masă moleculară mică. Sunt

de obicei lichide cu temperatură de fierbere foarte ridicate. Spre exemplu dacă uleiurile organice au temperaturi de fierbere între 3-500°C, cam la aceleași temperaturi începând și procesul de degradare, pe când uleiurile siliconice sunt stabile până la temperaturi de 1200°C.

- elastomeri sau cauciucuri siliconice în care raportul R/Si = 2 și care au o structură tridimensională. Acești compuși sunt foarte elastici și cu rezistență mecanică foarte bună.. Această flexibilitate permite elastomerilor pe bază de siliciu să și păstreze proprietățile elastice chiar la temperaturi foarte joase. Elastomerii sunt foarte utilizați atât în industrie cât și în industria bunurilor de consum.

Resurse web suplimentare

<http://www.ipt.arc.nasa.gov/carbonnano.html>

http://en.wikipedia.org/wiki/Czochralski_process

<http://www.stiintasitehnica.ro/index.php?menu=8&id=132>

<http://www.stiintasitehnica.ro/index.php?menu=8&id=241>

<http://www.ch.ic.ac.uk/local/projects/unwin/Fullerenes.html>

<http://www.research.ibm.com/nanosciencen/nanotubes.html>

Stiati că...?

1. O pastilă de Si obținută din nisip stă la baza funcționării procesorului computerului
2. Ingot, Electronic Grade Silicon, conține un singur atom străin la un miliard de atomi de Siliciu
3. Nanotuburile de carbon sunt de mii de ori mai subțiri decât firul de păr
4. Știința care se ocupă cu studiul pietrelor prețioase este Gemologia
5. Organismul uman conține aproximativ 1200 g de Calciu, din care 99% este stocat în oase și dinți. Restul, de 1%, adică 10 – 12 g se distribuie în restul organismului, în sânge, plasmă. Aportul de Calciu, zilnic recomandat este de 850 – 1500 mg
6. În Egiptul Antic carbonatul de sodiu era folosit la prepararea mumiiilor, datorită proprietății sale higroscopice
7. Siliciul intervine în formarea tendoanelor, a pielii
8. Siliciul, antioxidant și antitoxic se găsește în pleava cerealelor, pielea fructelor, în usturoi, în polen
9. Bovinele conțin 150 mg Si/litru de sânge, iepurele, 12,6 mg/litru, om, 9mg/litru, iar câinele 5,5 mg/litru
10. Se studiază înlocuirea Cipului de Si cu nanotuburile de Carbon

Reflectați și vă informați în legătură cu afirmațiile de mai sus. Care sunt explicațiile?

"Orice tehnologie avansată este inseparabilă de magie", Arthur C. Clarke, "Profiles of the future", 1961

1. În antichitate, se credea că diamantele au proprietăți magice și, uneori, terapeutice. Se credea că diamantele pot alunga diavolii, pot vindeca, pot spori curajul luptătorilor în bătălii sau pot feri de moarte. Casele cu diamante îngropate în cele patru colțuri ar fi ferite de trăsnete. Filozoful grec Platon (427-347 î.Hr.) considera pietrele prețioase ca ființe vii apărute din combinația cu spiritele astrale. Diamantele erau purtate ca amulete împotriva otrăvirilor. Pulberea de diamant era considerată, în egală măsură, otrăvă și medicament. Baiazid al II-lea, a fost ucis de fiul său, care i-a pus praf de diamant în mâncare, iar Papa Clement al VII-lea a fost omorât de medicii săi, care i-au dat 14 linguri pline de praf de pietre prețioase. Misticism sau știință?

1.1 Documentați-vă în legătură cu semnificația diamantului în diverse culturi și perioade istorice.

1.2. Căutați explicația științifică a comportamentului diamantului în diversele situații identificate

1.3. Elaborați un raport de cercetare pe o structură asupra căreia conveniți în echipă.

2. Există viață dincolo de planeta Pământ? Care sunt argumentele pentru răspunsul ales?

2.1. Documentați-vă în legătură cu condițiile necesare pentru existența vieții

2.2. Argumentați răspunsul Da, sau Nu asupra căruia conveniți, prin consens, în cadrul echipei.

2.3. Elaborați un eseu pornind de la argumentele identificate anterior.

Bibliografie

1. www.stiintasitehnica.ro
2. www.revistamagazin.ro, Fumul înghețat – o superputere
3. <http://doru.juravle.com/cursuri>, Structura Globului terestru
4. www.infoastronomy.com/si-stemsolar
5. <http://agonia.ro>, Despre cristale, Rodica Stanilă
6. Rudolf Steiner, Teosofia, Ființa omului
7. www.stiinta.info

Subtema 4. *Puțină chimie, puțină geografie și multe pietre prețioase....*

„Învățații nu rămân acolo unde nu se face deosebire între o piatra prețioasă și o bucată de sticlă” sau „Nu tot ce lucește e diamant” spun vechi proverbe românești.

Cunoaștere este un cuvânt cu multe înțelesuri. A cunoaște înseamnă a ști, și a ști presupune printre altele, acumularea unui volum mare de informație. Sunt multe comparații între carbon și siliciu, de exemplu așa cum viața pe Terra este bazată pe chimia carbonului, se presupune că pe alte planete viața este bazată pe chimia siliciului. Dar e doar o ipoteză științifico-fantastică... neverificată încă.

Materialul următor prezintă o comparație între pietrele prețioase pe bază de carbon și cele pe bază de siliciu.

C și Si sunt componente de bază ale bijuteriilor - pietre prețioase (nestemate). Astfel, carbonul se găsește sub formă de diamant (C) dar și sub formă de combinații (carbonat de calciu – perle, corali, acid succinic $C_{10}H_{16}O$ - chihlimbar). Siliciul formează pietre prețioase doar sub formă de combinații: oxid de siliciu - SiO_2 sau silicați.

Unele mineralele, care au o calitate corespunzătoare, sunt folosite ca **nestemate – pietre prețioase** (diamantul, chihlimbarul, cuarțul); din punct de vedere al calității, sunt diferențiate după gradul de transparență, puritate, culoare, mărime sau modul de șlefuire.

Din punct de vedere al compoziției chimice, pietrele prețioase se clasifică astfel:

- elemente nemetalice (diamant C, moisanit=diamant sintetic, C)
- Oxizi simpli sau micști (cuarț - SiO_2 , corindon Al_2O_3 cu varietăți rubin, crisoberil $BeAl_2O_4$, cu varietăți alexandrit)
- carbonați (rodocrozit $MnCO_3$)
- fosfați (apatit $Ca_5(PO_4)_3(F,Cl,OH)$)
- silicați (beril, cu varietatea acvamarin, smarald, heliodor, beril roșu; jad (jadeit și nefrit),
- mineraloide (chihlimbar = acid succinic)

Diamantul reprezintă forma alotropică a carbonului cristalizată în sistemul cu simetrie maximă, sistemul cubic. Valoarea diamantelor este dată de:

- greutate se măsoară în carate (1 carat = 0,2 g),
- puritate,
- culoare,
- modul de șlefuire a fațetelor.

Unele diamante sau pietre prețioase prezintă incluziuni străine (impurități) în masa cristalului, ceea ce le crește valoarea.

Știați că:

- În 1970 s-au produs primele diamante artificiale de calitate. Teoretic, orice material bogat în carbon, inclusiv zahărul și alunele pot fi transformate în diamante, în condiții speciale de reacție.
- Diamantul se transformă spontan în grafit
- Diamantul este cel mai dur mineral care se găsește pe Pământ,
- Aprecierea diamantelor se face în funcție de cei 4 C : colour (culoare), cut (tăietura), clarity (claritate) și carat (greutate).
- Identificarea diamantelor include verificarea durtății, a indicelui de refracție, a luciului și conductivității termice.

ATENȚIE: Nu confundați termenul de diamant cu cel de briliant; diamantul reprezintă o piatră prețioasă, briliantul

reprezintă o formă de tăietura a pietrei (orice piatră poate fi tăiată briliant).

Transformarea diamantului în grafit la temperatura camerei și la presiune ridicată este un fenomen spontan, dar în condiții obișnuite nu se observă. Diamantul este o fază mult mai densă decât grafitul și formarea acestuia necesită presiuni foarte mari; prin procedee conduse la temperaturi ridicate și în prezența unor compuși cu rol catalitic, **se obțin cantități mari de diamante comerciale**, utilizate ca material abraziv în industrie. La temperaturi și presiuni mari (1800°C și 70 kbar). Se pot sintetiza și diamante de calitate pietrelor prețioase, dar procedeele respective sunt neeconomice.

Producția de diamante a țărilor marcate cu galben a fost estimată la cel puțin 20 mii de carate de diamante de calitate pentru bijuterii în cursul anului 2008

În unele țări, diamantele și alte pietre prețioase sunt tratate termic, sau radioactiv, cu scopul de a le îmbunătăți calitățile optice. De exemplu, la încălzire sau iradiere, ametistul se transformă în citrin. Nu toate țările impun etichetarea corespunzătoare a nestematelor, cu

precizarea tuturor tratamentelor la care acestea au fost supuse.

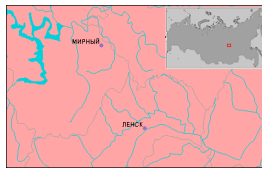
Legislație

Ordonanța de urgență nr.190 din 11/09/2000 - privind regimul metalelor

prețioase, aliajelor acestora și pietrelor prețioase în România

Imagini dintr-o mină de diamante din Canada

Exploatări de diamante

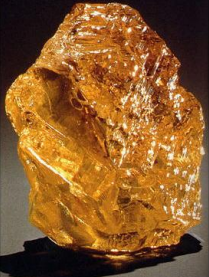
		Mina Brigham Canyon din Utah, operațiunile de exploatare au fost începute în 1863 și continuă în prezent,
		Cea mai mare mină de diamante - Rusia, Siberia de Est diametrul – 1250 m adâncime 525 m.
		Cea mai mare mină de diamante - Rusia, Siberia de Est (săgeata roșie indică prezența unui camion) 

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial pentru Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 – 2013
Investește în oameni!

	Mina de diamante roz din Australia „Argyle Pink Diamonds” produce diamante roz, excepționale și rare care sunt vândute numai prin licitație.
---	---

Diamante renumite

	Cullinan 3106 carate; găsit în 1905, în Africa de Sud, deocamdată este cel mai mare diamant natural; după prelucrare, s-au obținut 105 pietre mai mici,
	Excelsior 995,20 carate, a fost descoperit în 1893 tot în Africa de Sud; prin prelucrare, s-au obținut 22 nestemate.
	Star of Sierra Leone are 968,90 carate, a fost descoperit în 1972 în Sierra Leone; prin prelucrare, din el s-au obținut 17 pietre.

			Incomparable 890 carate, a fost descoperit în 1980 în Congo; după prelucrare are 407,5 carate
			Koh-i-Noor 105 carate, legenda spune că a fost descoperit acum 3000 înainte erei noastre, în India; deci este cel mai vechi diamant cunoscut;



Sarcini de lucru

1. Căutați în literatură legende despre diamante (proprietăți tămăduitoare, mistere, bijuterii celebre) și realizați o scurtă prezentare.
2. Cărbunele, grafitul, diamantul și fullerenele au aceeași formulă chimică și totuși sunt diferite. Care sunt factorii care conduc la diferențierea proprietăților fizice, chimice, estetice ale acestor substanțe?
3. Realizați o prezentare a pietrelor care imită diamantul (falsurile): diamant sintetic(moissanit),

safir, cuarț, topaz, turmalina, zircon, strass.

Perlele

Perla naturală (mărgăritarul) este o nestemată produsă de unele scoici, cu duritatea de 3,5 – 4, și reprezintă o combinație dintre CaCO_3 -**carbonat de calciu** și o substanță organică proteică complexă numită „conchiolină”. Cristalele de CaCO_3 , sub formă de aragonit și calcit, determină luciul perlei prin fenomenul de interferență a luminii.

Culoarea perlei este determinată de temperatura și calitatea apei în care a

trăit scoica și variază de la albă la galben, roz, cenușiu sau negru.



Perlele se formează sub cochilia unor moluște în principal stridii și midii - ca și reacție naturală a organismului lor împotriva iritării produse de unele corpuri străine, în special diverși paraziți sau nisip. Stratul de aragonit CaCO_3 , cunoscut ca sîdef, este secretat în jurul corpului iritant, în straturi, formând perla solidă. Lumina reflectată de aceste straturi succesive de sîdef produce un luciu/irizație caracteristică cunoscut sub numele de "oriental perle". La perlele de cultură, un corp străin este introdus sub cochilia moluștei pentru a produce formarea perlei.

Principalele zone de recoltare a perlelor au fost Golful Persic, Golful Manaar (Oceanul Indian) și Marea Roșie. Polinezia și Australia sunt principalele

producători de perle de cultură. În Japonia și China sunt cultivate perle atât de apă dulce cât și de apă sărată. O veche zicală spune că perlele sunt lacrimile lui Dumnezeu.

Perle naturale noi nu prea se mai găsesc, sau sunt extrem de rare, aproape 100% din perlele de pe piață sunt de perle de cultură.

Exista perle artificiale?

Desigur, ele se fac din plastic, acoperit cu o substanță care conține solzi de peste mărunțiți și pot arata foarte bine, dar luciul lor dispare rapid.

Cum știi că perlele sunt naturale?

Pentru a verifica dacă o perlă este naturală, atinge suprafața cu muchia

unui dinte sau alt material dur, dacă suprafața obținută este aspră - perla este mai mult ca sigur naturală, iar dacă este fină - mai mult ca sigur perla respectivă este o imitație.

Știați că:

*Într-un șirag, perlele nu trebuie să se atingă una de alta deoarece se pot zgâria, de aceea se înnoadă separat!
Perlele se măsoară în grani (1 gran=0,05 grame).*



Sarcini de lucru

1. Ce presupunea în trecut meseria de „căutător de perle”?
2. Căutați în literatură legende despre perle (proprietăți tămăduitoare, mistere, bijuterii celebre) și realizați o scurtă prezentare.

Chihlimbarul este o piatră prețioasă galbenă, transparentă cu forme de translucide, de origine organică ($C_{10}H_{16}O$; acid succinic) mai precis provine din rășină fosilă. Unele zăcăminte de chihlimbar prezintă incluziuni străine (insecte, frunze, microorganisme).

260 milioane de ani se apreciază a fi vârsta chihlimbarului!

În 1716, țarul Petru cel Mare a primit cadou din partea regelui Prusiei un „obiect” de artă deosebit, așa numita „Sala de chihlimbar” În timpul celui de-al doilea război mondial, „bijuteria” a dispărut, însă fragmente din sala de chihlimbar au fost reconstruite și expuse la „Palatul de iarnă” din Sankt Petersburg.

La noi în țară se află o colecție unică de chihlimbar, în comuna Colți, jud. Buzău, localitate renumită prin subsolul bogat în roci cu chihlimbar, dar și prin măiestria oamenilor de a prelucra această minunată bogăție a naturii.

Repere istorice:

1578 - Mihnea Vodă și soția sa Neaga înzestrează biserica din Aluniș cu o ușiță încrustată cu chihlimbar.

1836 - se confecționează portțigarete din chihlimbar.

1927 - din minele din Colți se extrage chihlimbar.

1932- . Inginerul Dumitru Grigorescu, omul de care se leagă epoca de vârf a chihlimbarului românesc (1927-1937), oferă personal reginei Angliei (Mary, soția lui George al V-lea) un **medalion de chihlimbar în care erau conservate**

insecte. 1937, minele de la Colți falimentează.

Din păcate, în 1948, minele de la Colți sunt închise.



Sarcini de lucru

1. Localizați pe hartă „Muzeul Chihlimbarului” din comuna Colți, județul Buzău.
2. Căutați în literatură legende despre chihlimbar (proprietăți tămăduitoare, mistere, bijuterii celebre) și realizați o scurtă prezentare.

Pietre prețioase pe bază de siliciu

Alături de aluminiu (sub formă de Al_2O_3), siliciul este concurentul carbonului în industria pietrelor prețioase,

În componența pietrelor prețioase, siliciul se găsește sub formă de combinații, și nu liber, precum carbonul în diamant:

- dioxid de siliciu, SiO_2 , în stare amorfă este banalul nisip, iar cristalizat în sistem trigonal, îl cunoaștem drept cuarț, ametist, onix, etc; SiO_2 hidratat formează opalul.
- Silicați – $M^{2+}(SiO_3)_2$, de obicei silicați compuși.

Cuarțul este o piatră nestemată destul de răspândită în scoarța terestră, cu formula chimică SiO_2 . În funcție de condițiile în care s-a format (temperatură, presiune, prezența ionilor străini), cuarțul prezintă mai multe varietăți, unele dintre ele colorate.

Principalele minerale cu formula SiO_2

Ametist, este varietatea violetă și transparentă a cuarțului, conține impurități de aluminiu, fer, calciu, magneziu. Fiecare zăcământ de ametist are o culoare unică



Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial pentru Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 – 2013
Investește în oameni!

Citrinul SiO_2 cu impurități de fer, este varietatea galbena a cuarțului	
Ametrin = ametist +citrin, cristal bicolor	
Cuarțul fumuriu/brun	

Știați că:

Legenda spune că dacă bei din cupe de ametist nu te îmbeți. Vechii grecii spuneau că aceasta piatra are puterea de a proteja de orice intoxicație!
Există cuarț roz.

Agatul și onixul sunt minerale care conțin SiO_2 90-96% cu numeroase incluziuni; agatul se întâlnește în culori pastelate (galben, roz, brun, așezate succesiv) iar onixul, alb cu negru așezate alternativ, concentrice.

Știați că:

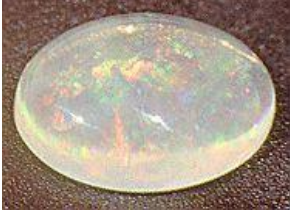
Încă din Egiptul Antic, existau procedee de schimbare a culorii onixului. Onixul era obținut prin introducerea unui agat într-o soluție de zahăr urmată de încălzirea în acid sulfuric, se producea astfel carbonizarea particulelor de zahăr iar culoarea inițială a mineralului se schimba
In Imperiul Roman, onixul era folosit la confecționarea sigiliilor.

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial pentru Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 – 2013
Investește în oameni!

Onix 	Agat 
---	--

Opalul este un hidrogel solid tipic cu formula $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$; se găsește în mase compacte, stalactitice. Este componentul principal al unor

microorganisme ca diatomee, radiolite. Culoarea variază, de la alb, la gălbui, ocru, roșu, verde, chiar negru.

	
	Mină de opale din Australia În prezent, Australia produce aproximativ 95% din totalul de opal din lume, prin exploatarea acestuia din roci sedimentare din centrul continentului. Alte țări care produc cantități mici de opal sunt Honduras, Mexic, fosta Cehoslovacie și Brazilia. Cu excepția opalului brazilian, care se extrage tot din roci sedimentare, în celelalte țări opalul se produce prin extracție din roci vulcanice. Din punct de vedere calitativ, opalul extras din roci sedimentare este superior celui extras din roci vulcanice.

Schimbarea culorii se datorează difracției și interferenței luminii pe particulele de SiO_2 de formă sferică, cu diametrul cuprins între 150-350nm.



Știți că:

Opalul conține până la 30% apă?

Sarcini de lucru

1. Găsiți proverbe, zicători și citate despre pietrele prețioase. Comentați-le!
2. Localizați pe hartă principalele exploatari de pietre prețioase.
3. Mergeți la un magazin de bijuterii și încercați să identificați pietrele prețioase expuse fără să citiți etichetele!
4. Pe baza proprietăților fizico - chimice ale cuarțului, explicați folosirea acestuia în industria materialelor semiconductoare și electronică.

5. MODEL DE ABORDARE TRANSDISCIPLINARĂ

Subtema 12. *De la mecanismul din Antikithera la computer*

Se poate demonstra că o singură mașină specială de acest tip poate fi făcută să efectueze lucrul tuturor celorlalte. De fapt ar putea fi făcută să funcționeze ca model al oricărei alte mașini. Mașina specială poate fi numită mașină universală.
(Alan Turing, 1947)

Repere cronologice:



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMPOSDRU



Fondul Social European
POSDRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
CERCETĂRII
TINERETULUI
ȘI SPORTULUI
OIPOSDRU



MINISTERUL EDUCAȚIEI,
CERCETĂRII, TINERETULUI
ȘI SPORTULUI
UMPFE

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial pentru Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 – 2013
Investește în oameni!

Cca 1800 î.Hr. – savanții babilonieni dezvoltă algoritmi ca metode de rezolvare a problemelor matematice.

Cca 1000 î.Hr. – fenicienii codifică limbajul prin intermediul sunetelor, inventând alfabetul. La Babilon sunt utilizate abace simple pentru calcule.

Cca 200 î.Hr. – utilizarea, în China, a abacului numit Suan-pan.

Cca 80 î.Hr. – Construirea mecanismului din Antikithera (Grecia).

Cca 700 d. Hr. – răspândirea cifrelor "arabe" în Europa și a noțiunii de "0" (zero).

Cca 1000 – Papa Silvestru al III-lea inventează o formă superioară de abac.

1612 – John Napier inventează sistemul de calcul care îi poartă numele: "oasele lui Napier" și logaritmi.

1642 – La Universitatea din Heidelberg (Germania), Wilhelm Shickard construiește primul orologiu cu patru funcții de calcul. La Paris, Blaise Pascal construiește prima mașină de calcul (calculator) mecanică.

1673 – Filosoful și matematicianul Gottfried Leibniz construiește un calculator mecanic capabil să execute înmulțiri, împărțiri, extragerea rădăcinii pătrate. Introduce "funcția" în matematică.

1833 – Charles Babbage proiectează o mașină de calculat programabilă,

devenind "părintele informaticii". Primul programator a fost matematiciana Ana Byron Lovelace, singura care, în epocă, a înțeles funcționarea mașinii și a scris primul program pentru aceasta (1842).

1854 – Irlandezul George Boole publică *The Mathematical Analysis of Logic*, în care utilizează sistemul binar ce avea să poarte numele de algebra booleană.

1890 – Herman Hollerith brevetează mașina de calcul pe bază de cartele perforate. În 1895 pune bazele firmei Tabulating Machine Co., care va deveni, în 1924, International Business Machines Corporation, adică binecunoscuta IBM.

1927 – În cadrul Massachusetts Institute of Technology (MIT), Vannevar Bush construiește analizatorul diferențial, un computer capabil să execute calcule diferențiale simple. Bush a susținut constituirea unei rețele internaționale capabile să stocheze și să vehiculeze informații, numită Memex, fapt pentru care este considerat unul dintre pionierii Internetului (1945).

1936 – Alan Turing pune bazele informaticii moderne și construiește mașina de calcul care îi poartă numele.

1940 – În SUA, firma Bell construiește primul computer digital.



Proces educațional optimizat în viziunea
competențelor societății cunoașterii



Proiecte educaționale
strategice cu finanțare externă

1941 – Konrad Zuse construiește, în Germania, primul computer electromecanic, Z3.

1943 – Începe construirea computerului *Electronic Numerical Integrator And Calculator* (Calculator și Integrator Electronic Numeric) – ENIAC, calculator numeric de tip Turing, proiectat pentru armata SUA. A fost finalizat în 1946.

1951 – În SUA este realizat UNIVAC 1, primul calculator comercial. Acesta cântărea 13 tone.

1953 – Este realizată prima imprimantă de viteză mare, pentru UNIVAC 1.

1954 – Inventarea limbajului de programare Fortran.

1958 – În Japonia se construiește NEC, primul computer electronic.

1964 – Limbajul de programare BASIC.

1967 – Primul calculator portabil (Texas Instruments).

1969 – Sistemul de operare UNIX. Limbajul de programare Pascal.

1972 – Primul calculator electronic de buzunar.

1975 – Înființarea firmei Microsoft. Deschiderea primului magazin specializat în computere, la Santa Monica (SUA).

1977 – Înființarea firmei Apple.

1980-1990 – Dezvoltarea rețelei Internet (precursor: ARPANET). 1990: Lansarea programului Windows 3.0.

1989 – Inventarea WWW (World Wide Web) la CERN (Elveția; Tim Berners Lee).

1991 – Punerea în vânzare a computerelor portabile (laptop).

2009 – Jaguar, cel mai rapid computer al momentului, este construit la Laboratorul Național Oak Ridge (SUA), atingând o viteză de 1,75 petaFLOPS.

Resurse AEL:

PL-TIC-10-1 – Comunicații

PL-TIC-9-3 – Internet

PL-IST-10-5 – Știința și tehnica în lumea contemporană

Resursă web suplimentară:

Abacul lui Napier:
http://en.wikipedia.org/wiki/Napier%27s_bones



Sarcină de lucru:

Completați reperiile cronologice de mai sus cu date semnificative pentru tema studiată, cuprinzând perioada anilor 1991-2010.

Mecanismul din insula Antikithera și misterele sale. Considerat a fi obiectul cel mai complex păstrat până astăzi din lumea antică, mecanismul din bronz din Antikithera a fost descoperit în anul



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMPOSDRU



Fondul Social European
POSDRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
CERCETĂRII
TINERETULUI
ȘI SPORTULUI
OIPOSDRU



MINISTERUL EDUCAȚIEI,
CERCETĂRII, TINERETULUI
ȘI SPORTULUI
UMPFE

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial pentru Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 – 2013
Investește în oameni!

1900, într-o epavă scufundată în dreptul insulei grecești Antikithera, din apropierea Cretei. Pe baza monedelor identificate în același loc, în anii 1970, de celebrul oceanolog Jacques Yves Cousteau, mecanismul a putut fi datat în jurul anului 80 î.Hr., dar, potrivit altor opinii, este mai vechi cu cel puțin un secol. Este cel mai vechi mecanism cu roți dințate cunoscut până acum.

Deși a fost studiat de nenumărați cercetători, inclusiv în cadrul unor campanii ample de cercetare, obiectul continuă și astăzi să fie considerat misterios, din cauza metodelor tehnologice avansate utilizate la construirea lui și a funcțiilor sale complexe. Numele inventatorului este, de asemenea, un mister, ipotezele avansate în această privință ducând spre unul dintre următorii savanți ai Antichității: Arhimede din Siracusa (sec. III î.Hr., părintele mecanicii statice), Hiparchos din Niceea (sec. II î.Hr., precursor al trigonometriei) sau Poseidonios din Rhodos (sec. II-I î.Hr.). Cercetările efectuate de dr Derek de Solla Price, de la Universitatea Yale, în anii 1950-1970, prin radiografieri cu raze X, au relevat existența unui dispozitiv deosebit de complex, cu 32 de roți dințate, ace mobile, axe, tamburi. De aceea, Solla Price l-a definit ca fiind

un calculator antic. Conform cercetărilor aprofundate, cu mijloace tehnice moderne, inclusiv prin scanare, realizate în anii 2005-2006 de echipe de la universitățile din Atena, Salonic și Cardiff, mecanismul din Antikithera reprezintă o mașină pentru calcularea timpului (formată din aproximativ 80 de piese) pe baza mișcărilor Soarelui și a Lunii, pentru studiul mișcărilor altor planete cunoscute în epocă și al eclipselor, folosită, probabil, în navigația maritimă. De asemenea, pare să fie apropiat, ca principiu și rol, de planetariul lui Arhimede, o altă enigmă a Antichității.

Sursa documentară 1

Mecanismul este extraordinar, unic în felul său. Înfățășarea lui este perfectă, datele astronomice oferite sunt corecte. Modul în care a fost conceput, din punct de vedere mecanic, este absolut uimitor. Indiferent cine l-a construit, l-a realizat cu o acuratețe deosebită. Din perspectivă istorică și științifică, consider acest obiect chiar mai valoros decât Mona Lisa.

(profesorul Michael Edmunds, Universitatea din Cardiff)



Proces educațional optimizat în viziunea
competențelor societății cunoașterii



Proiecte educaționale
strategice cu finanțare externă



Fig. 10 - Mecanismul din Antikithera (Muzeul Național de Arheologie din Atena)

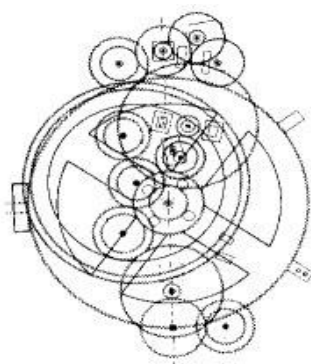


Fig. 11 - Schema mecanismului din Antikithera



Sarcini de lucru:

1. Organizați pe grupe de câte patru elevi, realizați câte o prezentare cu titlul *Moștenirea lui Arhimede din Siracuză*, în care să descrieți domeniile științifice inaugurate sau dezvoltate de Arhimede, invențiile acestuia, aspecte ale lumii înconjurătoare care pot fi explicate prin teoriile lui Arhimede.
2. Realizați investigație cu privire la planetariul lui Arhimede și la posteritatea acestuia.

Abacul. Primele mașini de calcul. Cuvânt ce provine din limba greacă (*abakion*, tablă, tăbliță), abacul desemnează un instrument simplu, folosit încă din Antichitate, pentru efectuarea calculelor. În principiu este vorba de un ansamblu de diagrame ce reprezintă grafic variația unei mărimi scalare, în funcție de doi parametri variabili. Primele abace se pare că au fost folosite în Mesopotamia, în mileniul II î.Hr. De asemenea, abacul putea fi întâlnit în Antichitatea romană, greacă, chineză (*suan-pan*), japoneză (*soroban*), ca și în civilizațiile precolumbiene. În zilele noastre, abacul (numărătoarea) este folosit în sistemele de învățământ la nivel preșcolar sau școlar inferior,

fiind util în familiarizarea copiilor cu numerele abstracte, plecând de la elemente concrete.

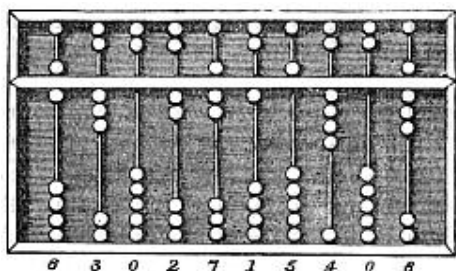


Fig. 12 - Abac (desen, sec. XIX)

În perioada Renașterii și la începutul Epocii Moderne, studiile de matematică, mecanică, astronomie, au contribuit la conturarea ideii de mașină de calculat și la construirea primelor prototipuri.

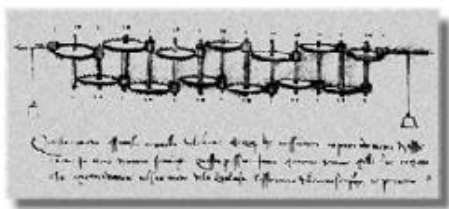


Fig. 13 - Primul calculator mecanic, proiectat de Leonardo da Vinci, 1502

La începutul secolului al XVII-lea, savantul scoțian John Napier a descoperit că înmulțirea și împărțirea numerelor se pot efectua prin adăugarea, respectiv prin scăderea logaritmulor acestor numere. Pentru a-

și ușura calculele, a creat un dispozitiv înrudit cu abacul, numit „Oasele lui Napier”. În aceeași perioadă a fost inventată rigla de calcul, utilizată la înmulțiri și împărțiri. Acest instrument a fost folosit de ingineri, arhitecți, constructori, matematicieni, până în a doua jumătate a secolului al XX-lea, fiind înlocuit doar de calculatoarele de buzunar.

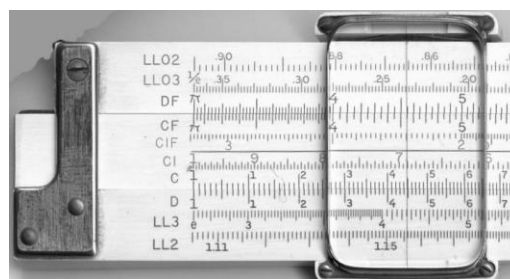


Fig. 14 - Rigla de calcul

În 1642, Blaise Pascal, matematician francez, realiza ceea ce este considerat primul calculator mecanic, Pascalina. La sfârșitul aceluiași secol, Gottfried Leibniz construia primul calculator mecanic capabil să realizeze înmulțiri și împărțiri, dezvoltând, de asemenea, forma modernă a sistemului binar, folosit de computerele digitale.

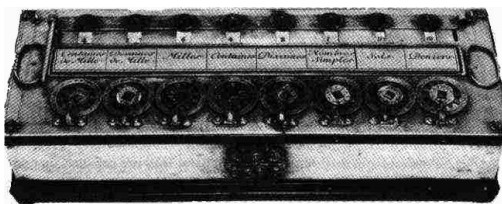


Fig. 15 - Pascalina, primul calculator mecanic, inventat de Blaise Pascal (1642)

Sursa documentară 2

Este nedemn de un om excepțional să irosească ceasuri întregi trudind ca un sclav efectuând calcule pe care le-ar putea lăsa fără grijă în seama altora, dacă s-ar folosi mașini.

(Gottfried Leibniz, sec. XVII)

În prima jumătate a secolului al XIX-lea, Charles Babbage a proiectat o mașină de calcul programabilă, dar conceptul său era atât de inovator, încât mijloacele tehnice ale vremii nu i-au permis să finalizeze construirea dispozitivului. În 1842, Ana Byron a reușit să scrie primul program pentru calculatorul lui Babbage, devenind astfel primul programator din istorie. La sfârșitul secolului avea să fie pus la punct sistemul de stocare a informațiilor prin intermediul cartelelor perforate.



Fig. 16 - Componentă a mașinii de calcul inventată de Charles Babbage (1833)

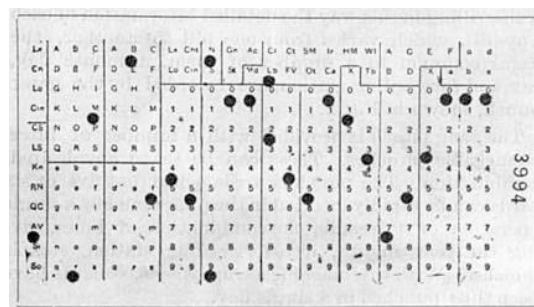


Fig. 17 - Cartelă perforată inventată de Herman Hollerith (1895)



Sarcini de lucru:

1. Organizați o dezbatere pornind de la sursele documentare 1 și 2. Exprimați-vă acordul sau dezacordul în legătură cu mesajele transmise. Argumentați-vă opiniile.
2. Imaginați un scenariu pornind de la următoarea întrebare: *cum ar fi evoluat lumea dacă Charles Babbage ar fi reușit să-și realizeze calculatorul programabil?* Ar fi putut acesta să grăbească progresul tehnic și modernizarea societății sau nu?

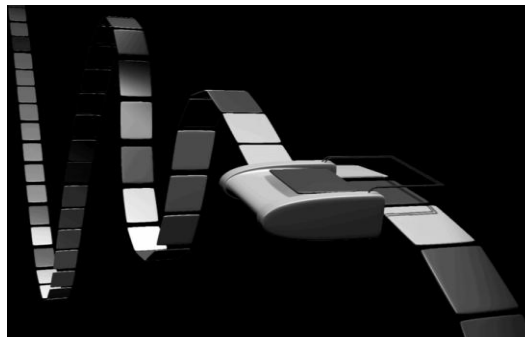


Fig. 18 - Reprezentare artistică a unei mașini Turing

Secolul XX. Vremea calculatoarelor. În deceniile patru și cinci ale secolului trecut, cercetările privind calculatoarele și programarea acestora au luat avânt, în legătură și cu interesele militare ale epocii. În 1936, Alan Turing a descris modelul matematic ce se află și în zilele noastre la baza funcționării calculatoarelor: mașina Turing. Prin aceasta, Turing a dat o definiție a calculatorului universal care execută un program stocat pe o bandă.

În afara problemelor impuse de spațiul limitat de stocare, calculatoarele moderne au o capacitate de a executa algoritmi echivalentă cu cea a mașinii Turing universale (Turing-complete). Prima mașină Turing-completă a fost calculatorul Z3, al inginerului german Konrad Zuse. În anii 1940, în perioada construirii calculatorului EDVAC în SUA, John von Neumann a conceput arhitectura von Neumann, reprezentând schema structurală de bază a calculatoarelor. Primul calculator generic, ENIAC (care cântărea 30 de tone și efectua 5000 de operații de adunare și scădere pe secundă), și-a început activitatea, ce a continuat, fără întrerupere timp de opt ani, în 1946. În 1950, în Uniunea Sovietică, la Institutul de Electrotehnologie din Kiev, era realizat primul calculator programabil din această țară, numit MESM.

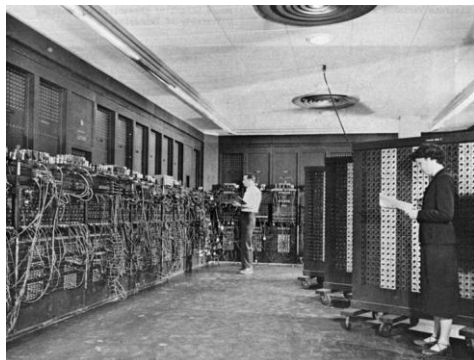


Fig. 19 - Calculatorul ENIAC (Universitatea din Philadelphia)

Tranzistoarele, apoi microprocesoarele, au facilitat miniaturizarea calculatoarelor, reducerea costurilor de producție și accesibilitatea lor comercială. Progresele în construcția propriu-zisă au fost însoțite de cele privind programarea. În anii 1980-1990, calculatoarele au devenit din ce în ce mai răspândite, astăzi sunt prezente aproape peste tot în lume, iar internetul și noile tehnologii ale comunicării au transformat omenirea într-un “sat global”.



Sarcini de lucru:

1. Realizați o prezentare scrisă sau PowerPoint cu tema: *Computerul în lumea de azi: beneficii și riscuri.*
2. Exprimați-vă opinia în legătură cu sintagma “sat global” utilizată pentru a desemna lumea de azi, unită prin mijloacele oferite de noile tehnologii ale informației și comunicării. Sunteți de acord cu aceasta? Ce alte aspecte întâlnite în viața cotidiană mai pot sugera transformarea lumii într-un “sat global”?
3. În secolul XXI, există și comunități care resping în mod voit utilizarea tehnologiei, de la curentul electric la computer sau la medicina modernă, căutând să păstreze un mod de viață tradițional, apropiat de cel din secolul al XIX-lea. Un exemplu îl constituie comunitățile Amish din Statele Unite, ce reunesc în jur de 200 000 de membri în total. Pornind de la acest aspect, exprimați-vă opinia cu privire la motivele unei astfel de atitudini.
4. Realizați o investigație cu privire la modul în care utilizarea computerului și noile mijloace de comunicare (telefonie mobilă, internet) au creat, în ultimele două decenii, noi meserii și au modificat piața muncii.



Fig. 20 - Comunitate Amish (Indiana, SUA)



Fig. 21 - Comunitate modernă: Londra

Resurse web suplimentare

1. Mecanismul din Antikithera
<http://www.cosmosmagazine.com/node/889>

<http://www.sfgate.com/cgi-bin/article.cgi?f=/c/a/2006/11/30/BUGAGMLGMM43.DTL>

<http://www.giovannipastore.it/ANTIKYTHERA.htm>

2. Fundația Națională pentru Cercetare din Grecia
<http://www.eie.gr/index-en.html>

3. Cronologie
<http://www.laynetworks.com/history.htm>
<http://www.educalc.net/2331084.page>

4. Muzeul Californian al Computerului
<http://www.computerhistory.org>

6. ACTIVITĂȚI DE PREDARE-ÎNVĂȚARE RECOMANDABILE

- *prelegerea* - profesorul obține feedback de la elevi, elevii vin cu idei proprii care completează expunerea profesorului

- *studiul de caz*

- *dezbaterea*: Cum ar fi fost lumea fără.....

- comparații între carbon și siliciu - elemente chimice (stare naturală, abundența în natură și în Univers,

proprietăți fizice, combinații, reactivitate, aplicații)

- carbonul (aminoacizi, proteine, acizi nucleici) ca sursă a vieții, siliciul ca punct de plecare pentru construcția computerelor
- tranzistori, semiconductori
- computerele - trecut, prezent și viitor
- informație-cunoaștere: relații de interdependență, diferențe
- computer vs. om: știință vs. conștiință
- nisip-sticlă, nisip-siliciu, siliciu-computer.

Pe parcursul temei este recomandat să utilizați:

- vizionare de filme

- lucru pe echipe: a) o temă este împărțită mai multor grupe care

trebuie să se documenteze iar la final rezultatele sunt reunite și prezentate profesorului

b) o temă este abordată din diferite puncte de vedere (din punct de vedere chimic, fizic, biologic, istoric, geografic etc)

- realizare de proiecte, planșe, hărți și postere

- activități experimentale frontale și demonstrative în laborator (real sau virtual)

- vizite la muzee și galerii de artă

- activități experimentale.