
POLUAREA ATMOSFERICĂ

AUXILIAR DE CHIMIE

NEDELEA CRISTINA-EMILIA

 EDITURA
EVOMIND

POLUAREA ATMOSFERICĂ
AUXILIAR DE CHIMIE

Copyright © 2021
Autor: NEDELEA CRISTINA-EMILIA

Toate drepturile rezervate.

ISBN 978-606-9734-05-6

Editura Evomind, 2021
<https://evomind.org/>

I. INTRODUCERE

În epoca modernă, chimia a început să folosească descoperirile și metodele matematicii. Realitățile zilelor noastre arată că trăim perioada celor mai mari descoperiri și transformări ale civilizației omenești, dar și cele mai complexe și uneori nebănuite efecte asupra vieții. Ca urmare a industrializării și creșterii producției de bunuri au sporit mult materialele ce afectează mediul ambiant; ploile acide sunt tot mai dese, ca urmare a prezenței dioxidului de sulf din aer, datorită dezvoltării proceselor termice și a utilizării unor combustibili inferiori, sunt evacuate în atmosferă importante cantități de oxizi de azot, de carbon, negru de fum, săruri și oxizi ai metalelor, antrenate de gazele de ardere, produse cu efecte dăunătoare asupra vegetației, în general, și direct sau indirect asupra omului. Lumea se află în efervescență; schimbările care au avut loc și vor avea loc crează, într-o viziune optimistă, speranțe și pentru remedierea fie și treptată a mediului înconjurător.

În tumultul generalizat al schimbărilor, trebuie să tragem încă un semnal de alarmă legat de mediul înconjurător și de supraviețuirea omului și a existenței vieții pe Terra.

Problematika complexă a mediului a urcat sensibil în topul actual al preocupărilor științifice, însumând un volum impresionat de idei, întrebări, controverse interdisciplinare, argumente, care au conturat necesitatea unei abordări globale.

Dezvoltarea actuală a științei și tehnicii, a cunoașterii, permite ca în analiza raporturilor dintre om și natură să se evidențieze nu numai locul real și obiectiv al omului în natură, ci și locul real și obiectiv al naturii în viața omului și societății.

Acest lucru se poate realiza prin demararea unor acțiuni de plantare (copaci, flori, plante verzi) pentru a îmbunătăți mediul înconjurător, atât prin imagine, cât și prin calitate. Și nu cel din urmă efect al acestor acțiuni a fost implicarea directă a tinerei generații, ceea ce va fi beneficiară pe termen lung a unui mediu înconjurător mai curat, mai frumos, mai sănătos.

Asigurarea unei calități corespunzătoare a mediului, protejarea lui - ca necesitate a

supraviețuirii și progresului - reprezintă o problemă de interes major și certă actualitate pentru toți locuitorii țării noastre.

Industria chimică de viitor trebuie să însemne renunțarea la giganții industriali, în urma unei cunoașteri mai profunde a mecanismelor de reacție și a proceselor care au loc în organismele vegetale sau animale și a transformării acestora în planul creației tehnologice. Numai în măsura în care științele chimice beneficiind de întreaga gamă teoretică și aplicativă a matematicii, fizicii, biologiei și tehnicii, vor ști să inspire tehnologii nepoluante, să realizeze procese ciclice cu cât mai puține deșeuri, să înlocuiască reacțiile catalitice clasice prin altele de tip biocatalitic, cu bilanțuri energetice avantajoase, adică să se inspire din natură, numai în această măsură imaginea chimiei în lume se va schimba și forța sa va obține o nouă dimensiune.

În vederea împlinirii dezideratului mai sus menționat, școlii îi revine un rol important în formarea viitorilor specialiști și lucrători în domeniul chimiei.

Multă vreme știința a fost prezentată doar ca un proces finit, ca un bilanț de adevăruri deja

elaborate, iar învățarea ca un proces de asimilare a unor asemenea probe gata constituite.

În înțelesul de astăzi știința este prezentată ca un proces, în primul rând. Ea are semnificația unui demers de căutare, de cercetare, e înțeleasă ca ceva care se elaborează neîncetat într-o procesualitate continuă, ca o creație intelectuală strâns legată de cerințele practicii, întruchipată firesc în lumea obiectelor tehnice și a procedeelelor tehnologice. Transpusă în planul acțiunii pedagogice, această viziune sugerează ideea că școala trebuie să devină un laborator de cercetare în care elevul vine pentru a face descoperiri, cu deosebirea că aceste descoperiri nu sunt pentru omenire, ci pentru OM, pentru elevul în cauză.

Dezvoltarea accentuată a industriei din ultimele decenii a demonstrat relația strânsă existentă între creșterea economică și modificările ce se petrec în mediu.

Orice politică de dezvoltare care nu este ancorată într-un context ecologic este sortită eșecului. La începutul dezvoltării umane, mediul era protejat natural datorită pe de o parte posibilităților reduse ale omului de a transforma natura, iar pe de altă parte capacității mediului de a

se autoregla. Pe măsura industrializării societății umane activitățile generatoare de poluare au depășit capacitatea de autocurățare și autoreglare a factorilor de mediu, ajungându-se să se pună în pericol existența vieții pe Terra.

Din secolul al XVIII-lea, industrializarea a intervenit din ce în ce mai puternic în mediul natural, deteriorându-l prin exploatarea resurselor naturale și prin prelucrarea lor prin diferite tehnici, prin intensificarea traficului și creșterea demografică.

Progresul tehnico-științific a afectat echilibrul om-natură prin accentuarea riscului real de epuizare a unor resurse naturale, modificarea calității aerului, solului, apei, sporirea volumului de deșeuri și a diversității lor, realizarea unor tehnologii generatoare de materiale reziduale și toxice ce au constituit originea accidentelor tot mai frecvente, creând noi riscuri pentru sănătatea oamenilor și a mediului.

Compoziția atmosferei s-a schimbat ca urmare a activității omului, emisiile de noxe gazoase, pulberi și aerosoli conducând la grave probleme de mediu ca: poluarea urbană, ploile acide, modificarea climei.

Compoziția chimică normală a aerului (în volum procente atmosferă uscată): azot 78,09%, oxigen 20,95%, argon 0,92%, bioxid de carbon 0,03%. Aceste gaze reprezintă în total 99,99% din compoziția aerului. Restul de 0,01% este alcătuit din alte gaze, cum ar fi: neon, heliu, metan, kripton, xenon, ozon, hidrogen, radon. La toate acestea se adaugă proporții variabile de vapori de apă (0,2 – 3%).

Din punct de vedere al sănătății prezintă o deosebită importanță oscilațiile în concentrație ale CO_2 și ale O_2 din aer, aceste substanțe având un rol deosebit în metabolism, în principal în schimbul de gaze la nivelul plămânilor.

Cea mai potrivită și exactă definiție dată poluării mi se pare cea dată de Organizația Mondială a Sănătății (O. M. S.). Se vorbește despre poluare atmosferică atunci când una sau mai multe substanțe sau amestecuri de substanțe sunt prezente în atmosferă în cantități sau pe o perioadă care pot fi periculoase pentru oameni, animale, sau plante și contribuie la punerea în pericol sau vătămarea activității sau bunăstării persoanelor”.

Poluarea, printre alte clasificări, este clasificată în poluare naturală sau artificială (antropogenă).

Sursele naturale principale ale poluării sunt erupțiile vulcanice, furtunile de praf, incendiile naturale ale pădurilor și altele cum ar fi gheizerele sau descompunerea unor substanțe organice.

Procesele de producție industrială și producția de energie a industriei, economiei energetice, a focarelor sunt principalele surse ale poluării atmosferice antropogene dar la acestea putem adăuga orice arderi (combustii) din care rezultă substanțe poluante.

În cele ce urmează o să fac referiri stricte la poluarea aerului prin oxizi.

II. PRINCIPALELE SURSE DE POLUARE

Industria este, la momentul actual, principalul poluant la scară mondială. Emisiile sunt substanțe eliberate în atmosferă de către uzine, sau alte centre.



Procedeele de producție industrială eliberează emisiile, care se redepun în cazul în care nu există filtre pentru epurarea gazelor reziduale. Substanțele specifice sunt atunci eliberate și pot provoca local catastrofe.

În momentul procesului de combustie, substanțele gazoase (oxizi ai azotului, ai carbonului, ai sulfului), lichide și solide sunt eliberate în atmosferă de furnale. În funcție de înălțimea furnalelor și de condițiile atmosferice, gazele de eșapament provenind din focare se

răspândesc local sau la distanțe medii, – uneori chiar și mari – căzând din nou sub formă de particule mai fine decât poluarea atmosferică măsurabilă în locurile de emisie.

Transporturile sunt o altă importantă sursă de poluare. Autovehiculele care funcționează cu motor cu combustie, sunt un factor poluant care este luat din ce în ce mai mult în seamă. Orașele mari sau aglomerațiile urbane dense sunt afectate în mare măsură de transporturile cu eliberare de noxe.

Ca substanțe poluante, formate dintr-un număr foarte mare (sute) de substanțe, pe primul rând se situează gazele de eșapament. Volumul, natura, și concentrația poluanților emiși depind de tipul de autovehicul, de natura combustibilului și de condițiile tehnice de funcționare. Dintre aceste substanțe poluante sunt demne de amintit particulele în suspensie, dioxidul de carbon, dioxidul de sulf, plumbul, hidrocarburile poliaromate, compușii organici volatili (benzenul), azbestul, metanul și altele.

Erupțiile vulcanice generează produși gazoși, lichizi și solizi care, schimbă local nu numai microrelieful zonei în care se manifestă, dar

exercită influențe negative și asupra purității atmosferice. Cenușile vulcanice, împreună cu vaporii de apă, praful vulcanic și alte numeroase gaze, sunt suflate în atmosferă, unde formează nori groși, care pot pluti până la mari distanțe de locul de emisie. Timpul de remanență în atmosferă a acestor suspensii poate ajunge chiar la 1- 2 ani. Unii cercetători apreciază că, cea mai mare parte a suspensiilor din atmosfera terestră provine din activitatea vulcanică. Aceste pulberi se presupune că au și influențe asupra bilanțului termic al atmosferei, împiedicând dispersia energiei radiate de Pământ către univers și contribuind în acest fel, la accentuarea fenomenului de „efect de seră”, produs de creșterea concentrației de CO₂ din atmosferă.

Activitățile „casnice” sunt și ele o sursă de poluare. Astăzi, în multe țări în curs de dezvoltare, așa cum este și țara noastră, lemnul de foc este la fel de vital ca și alimentele, iar ca preț, în unele locuri, are un ritm de creștere mai mare decât alimentele. Cauza creșterii zi de zi a prețului este restrângerea suprafețelor de pădure. Fumul emis de sobele cu lemne are o culoare albastră fumurie și conține o cantitate însemnată de materii

organice, care se apreciază că pot fi cancerigene. Dar în scopuri casnice nu se ard numai lemn, ci și cantități enorme de cărbuni, petrol, și gaze naturale, din care rezultă de asemenea substanțe toxice.

III. CLASIFICAREA POLUANȚILOR

Poluații aerului sunt acele substanțe ce pot fi aeropurtate și care apar într-o anumită concentrație în aer.

Criterii de clasificare a poluanților:

a) după proveniența surselor de poluare:

- surse naturale:erupții vulcanice, sol, plante, animale, gaze, praf;
- surse artificiale: procese de combustie, procese industriale, transporturi (feroviare, rutiere, navale, aeriene);

b) după acțiunea fiziologică :

- poluanți cu acțiune iritantă:
 - oxizi ai sulfului rezultați din arderea combustibililor fosili(cărbuni, petrol) sau din procese industriale;
 - pulberi: praf, ciment, azbest;
 - oxizi ai azotului rezultați din arderile combustibililor folosiți de autovehicule, în timpul

descărcărilor electrice, din unitățile de fabricare a îngrășămintelor chimice;

- poluanți cu acțiune oxidantă : fluorul, clorul, ozonul etc.

- poluanți cu acțiune asfixiantă – oxidul de carbon(CO), care rezultă din:

- arderi incomplete;
- gaze de eșapament;
- arderea gazului din butelii etc.

- poluanți cu acțiune alergizantă:

- gaze : SO_2 , N_2O_3 , N_2O_5 , CO, CO_2 , H_2S .
- pulberi de: cuarț, silicați, beriliu, bariu,

etc.

- poluanți cu acțiune cancerigenă:

- poluanți organici cancerigeni rezultați prin arderea incompletă a combustibililor lichizi și solizi;

- poluanți anorganici cancerigeni: arsen, crom, beriliu, cobalt, azbestul.

c) după modul de emiter, poluanții pot fi:

- primari – poluanți emiși direct de surse identificate sau identificabile: CO, NO și NO_2 , SO_2 și SO_3 , H_2S , etc.

- secundari – poluanți produși în aer prin interacția între doi sau mai mulți poluanți primari sau prin reacție cu constituenții normali ai aerului.

IV. OXIZI ACIZI - SUBSTANȚE POLUANTE

Substanțele poluante din atmosferă sunt substanțe gazoase, lichide sau solide, care îi modifică compoziția.

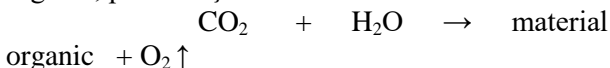
Dioxidul de carbon (CO₂). Principalul “purtător ” al carbonului în natură este CO₂. Circuitul carbonului cuprinde toate procesele prin care carbonul trece în atmosferă, în ocean și în corpul viețuitoarelor.

Concentrația normală a dioxidului de carbon în atmosferă este de 0,03%. În jurul orașelor mari industrializate, poate ajunge la 0,05 – 0,07%. Provine din: arderea combustibililor; putrezirea plantelor, animalelor și bacteriilor moarte; erupțiile vulcanilor; respirația viețuitoarelor.

Ziua, concentrația de CO₂ scade puțin deoarece este folosit de plante în fotosinteză. Noaptea, concentrația crește ușor datorită

respirației organismelor (plante, animale, bacterii) și lipsei fotosintezei.

Dioxidul de carbon este un component important ce participă în procesul de fotosinteză, proces prin care plantele verzi convertesc energia solară în energie chimică stocată ca material organic, prin reacția:



Acest gaz este esențial pentru viață. Plantele și animalele, prin respirație celulară, absorb oxigen din aer și elimină dioxid de carbon. Plantele preiau dioxid de carbon din aer și elimină oxigen (fotosinteză). Aceste procese determină o concentrație constantă de dioxid de carbon în atmosferă. Dar în fiecare an în atmosferă pătrund 5000 de milioane de tone de dioxid de carbon, prin arderea diferiților combustibili în: centrale termice, diferite uzine, automobile etc. În același timp, o parte din pădurile care absorb dioxidul de carbon a fost distrusă.

Dioxidul de carbon format este absorbit parțial de apa oceanelor. Cantitatea rămasă în atmosferă este considerabilă și contribuie, alături de alte gaze, la efectul de seră, care constă în

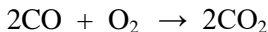
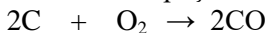
absorbția radiațiilor emise de sol de către moleculele unor gaze, fapt ce conduce la schimbări climatice care vor afecta condițiile de viață pe Pământ, respectiv creșterea mărilor și oceanelor, prin topirea calotei glaciare.

Monoxidul de carbon (CO) este un gaz foarte periculos, ce are o pondere din ce în ce mai mare printre poluanții devastatori fiind cel mai răspândit și comun poluant al aerului. Când arderea combustibililor fosili are loc în prezența unei cantități insuficiente de aer, în locul dioxidului de carbon se formează monoxidul de carbon.

Monoxidul de carbon este un gaz incolor, inodor, insipid, puțin mai ușor decât aerul. Arde ușor cu flacără albastră, strălucitoare, dar nu întreține arderea. Are solubilitatea scăzută în apă.

CO este rezultatul unuia dintre următoarele trei procese:

1. combustia incompletă a cărbunelui sau a compușilor cu carbon:

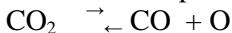


2. reacții la temperaturi înalte între CO_2 și materialele ce conțin carbon:

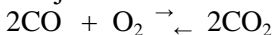


CO produs pe această cale este utilizat în metalurgie în procesul de producere a fierului din minereuri de oxizi de fier unde acționează ca agent reducător. O parte din CO poate ajunge în aer și acționează ca poluant.

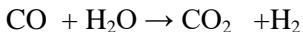
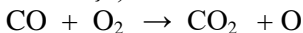
3. disocierea CO la temperaturi înalte:



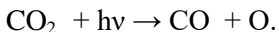
CO obținut poate reacționa cu O_2 , reacție posibilă în straturile joase ale atmosferei:



De asemenea pot avea loc reacțiile (în prezența O_2 și a umidității):



În straturile superioare ale atmosferei, radiațiile ultraviolete disociază CO_2 astfel:



Toate materiile primare energetice folosite pentru combustie conțin carbon sub formă de combinații chimice, care se oxidează, transformându-se în gaz carbonic (CO_2) sau în oxid de carbon (CO) dacă combustia este incompletă.

CO este un gaz toxic pentru oameni și animale. El pătrunde în organism prin plămâni și

blochează fixarea oxigenului prin atomul central de Fe al hemoglobinei. În mod normal, hemoglobina funcționează în sânge ca un sistem transportor de O_2 sub forma oxihemoglobinei (O_2Hb) de la plămâni la celule și CO_2 este transportat din celule la plămâni sub formă de CO_2Hb .

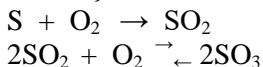
Hb formează cu CO – carboxihemoglobina (COHb) a cărei concentrație este direct legată de concentrația CO_2 din aerul inhalat. Concentrația normală de COHb din sânge este de 0,5%.

Nivelul de otrăvire depinde de saturația sanguină, de cantitatea de CO din aer și volumul respirat.

Oxizi de sulf (SO_2 și SO_3)

SO_2 este un gaz incolor, stabil în timp ce SO_3 se prezintă sub forma mai multor modifi cații ce se deosebesc prin proprietăți fizice și cristalografice. În stare gazoasă, SO_3 este foarte puțin asociat, tendința de asociere crescând cu scăderea temperaturii.

Ambii oxizi se formează prin combustia oricărui material ce conține sulf:



Existența SO₃ în stare de gaz în aer este posibilă numai când concentrația în vapori de apă este foarte scăzută. Dacă vaporii de apă sunt în concentrație normală, se petrece reacția:



Cărbunii, petrolul și gazele naturale conțin și compuși ai sulfului. Prin arderea acestora se formează dioxid de sulf. Acest gaz atacă plămânii, producând astm. Dioxidul de sulf, produs în principal de arderea cărbunelui dar prezent și în emisiile motoarelor diesel, se combină cu apa din atmosferă și provoacă ploile acide care distrug vegetația și clădirile.

Efectele SO₂ asupra omului se manifestă în primul rând printr-o iritație a sistemului respirator, spasm bronșic. Dioxidul de carbon intrat în organism prin căile respiratorii, produce tulburări în metabolismul glucidelor și în procesele enzimatice, determinând producerea maladiilor respiratorii, mai ales la copii.

Oxizii de sulf sunt nocivi și prin participarea în reacțiile fotochimice din atmosferă, unde are loc formarea poluanților secundari.

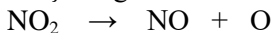
Oxizii de sulf atacă diferite materiale – mai ales în prezența umidității – când corodează

suprafețele metalice, deteriorează și decolorează clădirile, atacă marmura și orice piatră de construcție, deteriorând monumentele.

Aciditatea aerului poluat datorată oxizilor de sulf deteriorează și decolorează țesuturile, obiectele din piele, hârtie etc.

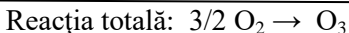
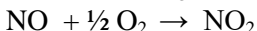
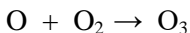
Oxizii de azot (NO și NO₂) contribuie constant la poluarea atmosferei, dioxidul de azot NO₂ fiind unul din cei mai periculoși poluanți.

NO este un gaz incolor, mirositor, puțin solubil în apă, în timp ce NO₂ este un gaz brun – roșcat cu miros caracteristic, iritant și caustic. NO este implicat în procesele complexe de poluare. La temperatura de ardere a combustibilului folosit la motoarele Diesel, se produc mici cantități de monoxid de azot (prin reacțiile dintre N₂ și O₂). După evacuarea în atmosferă, NO este oxidat la NO₂, care prin absorbția energiei solare se descompune în NO și oxigen atomic:

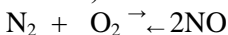


Prin combinarea oxigenului atomic cu oxigen molecular (din aer) rezultă ozon, O₃ care, poate reacționa cu particulele de hidrocarburi nearse prezente în aerul poluat, producând substanțe chimice cu efect nociv, iritant asupra respirației și

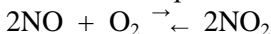
a ochilor. Procesul duce la formarea așa numitului “smog fotochimic” – o combinație între ceață și fum care are capacitatea de a iniția alte reacții chimice în prezența luminii. Reacțiile de mai jos explică formarea smogului fotochimic:



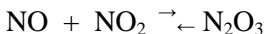
NO se formează în condiții de temperatură înaltă la arderea combustibililor fosili (gaze, păcură, cărbuni):



NO astfel format poate să reacționeze cu O_2 :



Pe lângă reacția de mai sus se formează și N_2O_3 :



Dioxidul de azot sub acțiunea razelor UV reacționează și dă oxid de azot și oxigen atomic. O parte din acesta se combină cu oxidul de azot regenerând NO_2 , proces ce duce la menținerea NO_2 în atmosferă. Altă parte a oxigenului atomic se combină cu O_2 și dă ozonul, foarte reactiv și puternic oxidant.

Sursa principală a dioxidului de azot o reprezintă motoarele cu ardere internă, în special a automobilelor. NO_2 se formează la temperatura ridicată din țevile de eșapament. Cantități importante de NO_2 dau naștere și la arderea cărbunilor.

În afară de faptul că NO_2 este toxic ca atare la anumite concentrații, el contribuie nemijlocit la formarea smogului - fotochimic, un produs complex alcătuit din diverși compuși chimici și având ca substrat fizic particule de aerosoli (suspensii solide sau lichide din atmosferă).

Oxizii azotului – ca și dioxidul de sulf – atacă plămânii și produc ploi acide; acționează asupra coloranților fixați pe fibrele textile, având tendința de a-i îngălbeni.

V. EFECTE ȘI FENOMENE REZULTATE ÎN URMA POLUĂRII

Smogul se formează în arealele urbane, în acele locuri în care există un mare număr de automobile, când dioxidul de azot este descompus de razele solare, eliberându-se ozonul, aldehide și cetone. Smogul poate cauza severe probleme medicale. Smogul reduce vizibilitatea naturală și adesea irită ochii și căile respiratorii, și se știe că este cauza a mii de decese anual. În așezările urbane cu densitate crescută, rata mortalității poate să crească în mod considerabil în timpul perioadelor prelungite de expunere la smog, mai ales când procesul de inversie termică realizează un plafon de smog deasupra orașului.

Ploaia acidă este un tip de poluare atmosferică, formată când oxizii de sulf și cei de azot se combină cu vaporii de apă din atmosferă, rezultând acizi sulfuroși și acizi azotici, care pot fi

transportați la distanțe mari de locul originar producerii, și care pot precipita sub formă de ploaie. Ploaia acidă este în prezent un important subiect de controversă datorită acțiunii sale pe areale largi și posibilității de a se răspândi și în alte zone decât cele inițiale formării.

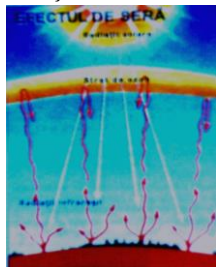
Între interacțiunile sale dăunătoare se numără: erodarea structurilor, distrugerea culturilor agricole și a plantațiilor forestiere, amenințarea speciilor de animale terestre dar și acvatică, deoarece puține specii pot rezista unor astfel de condiții, deci în general distrugerea ecosistemelor.

Efectele distructive pe areale în continuă creștere a ploii acide au crescut mai mult în ultimele decenii. Emisiile industriale sunt învinuite ca fiind cauza majoră a formării ploii acide.

Efectul de seră. Constă în perturbarea echilibrului termic al atmosferei deoarece vaporii de apă din atmosferă, CO_2 , N_2O , rețin radiațiile infraroșii remise de solul încălzit de soare.

Principala cauză a procesului o constituie activitățile umane. Degajările de gaze care rezultă din industrie sau de la motoarele cu ardere internă ale autovehiculelor, contribuie esențial la efectul de seră și la încălzirea climei noastre.

CO₂, sub formă de vapori de apă, lasă să treacă undele scurte ale radiației solare în atmosferă și absoarbe undele lungi ale radiațiilor Pământului, ceea ce provoacă



o reîncălzire a aerului, efectul de seră. Creșterea pe scară mondială a consumului de petrol și cărbune au condus la creșteri substanțiale de dioxid de carbon. Efectul de seră ce rezultă din această creștere de CO₂, ce permite energiei solare să pătrundă în atmosferă dar reduce reemisia de raze infraroșii de la nivelul Pământului, poate influența tendința de încălzire a atmosferei, și poate afecta climatul global. Pe Venus, într-o atmosferă foarte bogată în CO₂, temperatura atinge 470° C.

Principalii poluanți care produc efectul de seră și care sunt emiși în mare parte de autovehicule sunt dioxidul de carbon (CO₂), oxidul

azotos (N_2O), metanul alături de alți compuși chimici care provin din alte surse, în special industriale

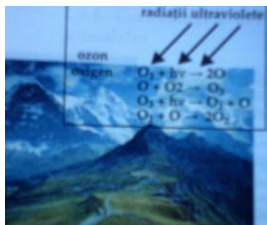
Rezultatul efectului de seră este creșterea temperaturii planetei care duce la schimbări climatice și de relief, datorită în primul rând topirii calotelor glaciare de la poli.

O posibilă mărire a păturii de nori sau o mărire a absorbției excesului de CO_2 de către Oceanul Planetar, ar putea stopa parțial efectul de seră, înainte ca el să ajungă în stadiul de topire a calotei glaciare.

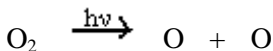
VI. DISTRUGEREA STRATULUI DE OZON ȘI CONSECINȚELE LUI

Ozonul reprezintă starea alotropică a oxigenului. În atmosfera joasă “troposferă” se formează local, datorită emisiilor de gaze de eșapament ale autovehiculelor, în prezența luminii solare. Aici ozonul este un poluant toxic pentru viața plantelor, animalelor și a omului. În atmosfera înaltă (stratosfera), ozonul se formează prin acțiunea radiațiilor ultraviolete din lumina solară asupra moleculelor de oxigen.

În troposferă (până la altitudinea de 10 km)

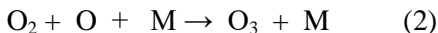


sub acțiunea radiațiilor ultraviolete cu lungimea de undă $\lambda < 242$ nm, emanaate de Soare, oxigenul molecular este scindat în atomi:

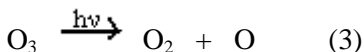


(1)

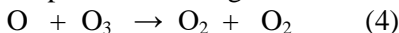
Atomii de oxigen (foarte reactivi), în prezența unui martor (M) care preia excesul de energie, reacționează cu molecule de oxigen și formează ozon:



La rândul său și ozonul este descompus de către radiațiile ultraviolete cu lungimea de undă $\lambda < 320 \text{ nm}$:



Oxigenul atomic rezultat poate reacționa cu ozonul spre a forma oxigen molecular:



Aceste reacții determină în stratosferă creșterea temperaturii cu înălțimea până la circa 60 km. Ozonul formează în stratosferă un înveliș cu rol decisiv în apărarea împotriva radiațiilor ultraviolete. Rolul său ecologic este de mare importanță, servind drept scut și “calorifer”. El reține în păturile superioare ale atmosferei acea parte din rezele ultraviolete periculoase pentru organismele vii și reflectă radiațiile cosmice. Funcția de “calorifer” a ozonului se impune prin însușirea de a fi mai ușor încălzit de razele solare

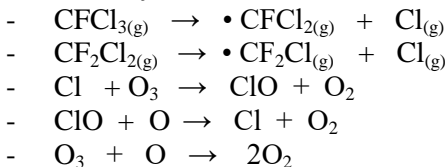
și de înmagazinarea căldurii. Sub aspect ecologic, dispariția stratului de ozon ar face imposibilă viața pe Pământ.

În stratosferă, de la înălțimea de 10-15 km și până la 35 km, concentrația de ozon este destul de mare. Acest strat de ozon este foarte important pentru viața de pe Pământ, deoarece prin reacția (3) ozonul absoarbe cea mai mare parte a radiațiilor UV emise de Soare, care în caz contrar ar afecta viața organismelor de pe Pământ.

Formarea și grosimea stratului de ozon se poate înțelege astfel: la înălțimi mai mari de 35 km, oxigen molecular este puțin. În consecință, se formează puțin oxigen atomic prin reacția (1) și deci și puțin ozon prin reacția (2). De la înălțimea de 35 km și până la 10-15 km, reacțiile (1) și (2) devin predominante, ceea ce contribuie la formarea unui strat cu concentrația de ozon foarte mare. La înălțimi mai mici de 10-15 km doar puține radiații ultraviolete, cu $\lambda < 240$ nm au rămas neabsorbite, astfel că prin reacția (1) se formează mai puțin oxigen atomic, deci și ozon mai puțin.

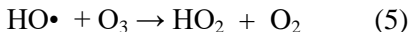
În ultimii ani la Polul Sud și mai puțin la Polul Nord a apărut o „gaură” în stratul de ozon, adică în aceste zone a scăzut foarte mult

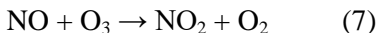
concentrația de ozon în stratosferă. S-a arătat că la distrugerea stratului de ozon contribuie avioanele supersonice prin gazele emanate, precum și unii produși chimici cum sunt freonii (CF_2Cl_2 , CFCl_3), sintetizați și utilizați în instalațiile frigorifice sau la spray-uri. Pe tot parcursul existenței lor, acești compuși realizează un circuit continuu totodată reducând concentrația de ozon:



Măsurătorile au arătat că cea mai redusă concentrație de ozon se observă primăvara iar vara, aceasta se reface parțial.

S-a mai arătat că reacțiile de mai sus prin care se formează sau se distruge stratul de ozon sunt concurate de reacțiile la care participă radicalul hidroxil și oxidul de azot care au ajuns în stratosferă:

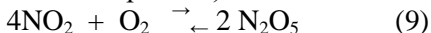




Oxizii de azot din troposferă care ajung și în stratosferă (exemplificați mai sus prin oxidul de azot) provin în cea mai mare parte din arderea cărbunilor fosili în centrale termice și din combustia carburanților în motoarele automobilelor (scopul catalizatorilor utilizați la echipamentul automobilelor este tocmai acela de a transforma oxizii de azot rezultați prin combustie, în azot molecular, evitând astfel emanația oxizilor de azot în atmosferă).

Iarna la poli, din cauza lipsei radiațiilor solare (noaptea polară), scade presiunea foarte mult, se formează vârtejuri care înconjoară polii, iar temperatura scade foarte mult, ajungând la -80°C la polul sud. Drept urmare, se formează așa numiții nori polari stratosferici alcătuiți din particule solide formate în principal din apa înghețată și acid azotic. Aceasta din urmă ia naștere prin următoarele reacții (prima reacție are

loc în troposferă, următoarele două în stratosferă, iar acidul clorhidric rezultă prin clorurarea metanului în toposferă):



La distrugerea stratului de ozon contribuie și topirea troposferei (din cauza efectului de seră), care induce răcirea stratosferei o mare perioadă de timp. În cantități mari, ozonul distruge orice ființă. În concentrații extrem de mici are un efect de învioreare asupra organismului.

Pentru a se evita accelerarea distrugerii stratului de ozon care protejează viața pe Pământ, s-a propus și reducerea emanațiilor de oxizi de azot precum și a poluării în general.

VII. CONSECINȚELE AERULUI POLUAT

- a) *asupra sănătății omului* . Poluarea atmosferei determină:
- efecte acute (imEDIATE) determinate de poluarea aerului cu concentrații crescute de poluanți ducând la creșterea bruscă a numărului de îmbolnăviri până la decese;
 - efecte cronice produse de concentrații mai reduse de poluanți atmosferici. În zonele poluate s-a constatat o rămânere în urmă a nivelului de dezvoltare fizică, în înălțime și greutate, la copii, față de zonele nepoluate.
- b) *asupra plantelor și animalelor*. Influența aerului poluat asupra plantelor și animalelor se manifestă prin:

- lezarea plantelor este dependentă de natura și concentrația poluanților. Ele suferă fenomene de alterare a însușirilor lor, uneori până la dispariție;
- animalele suferă influența nocivă îndeosebi a plumbului, oxizilor de azot și sulf etc.

c) *asupra construcțiilor și obiectelor de artă.* Sub acest aspect, poluarea atmosferei determină:

- efecte de coroziune;
- efecte de degradare;
- schimbarea culorii.

- d) *asupra condițiilor de viață.* Atmosfera poluată creează disconfort prin imposibilitatea:
- deschiderii ferestrelor și aerisirii încăperilor;
 - uscării rufelor în curte sau pe balcon;
 - servirii mesei în curte;
 - plimbărilor în aer liber;
 - jocului copiilor etc.

VIII. MĂSURI DE PREVENIRE ȘI COMBATERE A POLUĂRII AERULUI

Colapsul global al mediului înconjurător este inevitabil. Statele dezvoltate ar trebui să lucreze alături de statele în curs de dezvoltare pentru a se sigura faptul că economiile acestor țări nu contribuie la accentuarea problemelor legate de poluare. Având la dispoziție tehnologia actuală, distrugerea globală a mediului înconjurător ar putea fi stopată.

Cele mai sensibile strategii de control ale poluării atmosferice implică metode ce reduc, colectează, captează sau rețin poluanți înainte ca ei să intre în atmosferă. Din punct de vedere ecologic, reducând emisiile poluante cu o mărire a randamentului energetic și prin măsuri de conservare, precum arderea de mai puțin combustibil este strategia preferată. Influențând oamenii să folosească transportul în comun în

locul autovehiculelor personale ajută de asemenea la îmbunătățirea calității aerului urban.

Reducerea emisiilor de gaze din arderea combustibililor folosiți de către automobile este posibilă și prin realizarea unei combustii cât mai complete a carburantului sau prin recircularea gazelor provenite de la rezervor, carburator și motor, dar și prin descompunerea gazelor în elemente puțin poluante cu ajutorul proceselor catalitice. Poluanții industriali pot fi la rândul lor captați în filtre.

Amendamentele din ultimii ani identifică monoxidul de carbon, ploaia acidă și noxele atmosferice ca fiind cele mai grave probleme ale poluării aerului.

Ce am putea face pentru mediul înconjurător

Principalele măsuri preventive în domeniul activităților economice și sociale sunt:

- reducerea emisiilor de SO_2 prin instalarea echipamentelor de desulfurare a gazelor provenite din termocentrale;
- reducerea emisiilor de SO_2 prin conservarea energiei și reducerea

- consumului, îmbunătățirea izolațiilor termice în fabrici, instituții și locuințe;
- reducerea emisiilor de oxizi de azot prin limitarea vitezei autovehiculelor și obligativitatea echipării acestora cu convertoare catalitice pentru gazele de eșapament;
 - fixarea de filtre moderne, de mare capacitate în fabricile de negru de fum, var sau ciment, care să rețină particulele solide;
 - construirea unor coșuri cât mai înalte în fabricile în care se produc gaze nocive, pentru a putea fi eliminate cât mai sus în atmosferă și eventual, chiar arderea acestora la înălțime;
 - amplasarea marilor unități industriale pe terenuri cu condiții favorabile de autopurificare sau la zeci de kilometri de zonele locuite;
 - utilizarea tipului de cărbune cu conținut scăzut de sulf pentru a evita apariția ploilor acide;

- tratarea prealabilă a combustibilului folosit sau a unor materii prime pentru reducerea concentrațiilor de poluanți produși;
- gestionarea resursei de aer, în sensul asigurării calității corespunzătoare securității sănătății umane.

IX. OPȚIONALUL: “Poluarea aerului și sănătatea”

Motto:

“Singura apărare în fața lumii înconjurătoare este cunoașterea ei temeinică”

John Locke

Notă de prezentare

Curriculum –ul la decizia școlii (CDS) oferă posibilitatea de a realiza un opțional integrat la nivelul ariei curriculare, prin alegerea unei teme ce implică trei discipline dintr-o arie curriculară: chimie, fizică și biologie.

Opționalul „*Poluarea aerului și sănătatea*” urmărește formarea unei atitudini investigative asupra realității și a unui comportament ecologic, vizând grija și responsabilitatea față de calitatea mediului natural, cu implicații deosebite asupra sănătății.

În același timp, cursul se dorește un argument viabil pentru a demonstra intercondiționarea prin mediul de viață a tuturor segmentelor ce compun material, segmente între care se regăsesc, desigur și ... oamenii. Astfel se evidențiază prioritatea majoră a noastră de a cunoaște, proteja și conserva mediul de viață, conservarea naturii devenind eficientă și reală numai atunci când aceasta va face parte integrantă din filosofia și comportamentul nostru.

Întregul demers didactic promovează, modelul de proiectare orientat pe formarea și dezvoltarea competențelor elevilor, contribuind la structurarea profilului de formare centrat pe competențele-cheie și poate viza în mod privilegiat una dintre aceste competențe.

Prin acest opțional ofer posibilitatea elevilor de a-și forma unele comportamente și atitudini civice, ecologice dar și deprinderi, atitudini, asumare de responsabilități, cu alte cuvinte integrare în societate.

Importanța unei abordări pluridisciplinare a chimiei constă în multitudinea conexiunilor pe care profesorul le poate face în dialog cu elevii, respectiv în implicarea acestora în

activități multiple de observare, manipulare și experimentare, valorificând experiența elevilor și dezvoltându-le capacitatea de a integra informațiile noi în modele explicative proprii.

Astfel, elevii sunt îndrumați să-și dezvolte cunoașterea pornind de la investigarea lumii înconjurătoare, parcurgând calea de la cunoștințele preștiințifice (subiectivate) la înțelegerea și experimentarea unor legi universale – și prin aceasta, obiective – prin care omul transformă natura în beneficiul său și își asumă răspunderea pentru limitarea efectelor acțiunii sale asupra echilibrului natural.

Obiectivul transdisciplinar

Educarea elevilor în spiritul respectării valorilor și a calității mediului înconjurător, în formarea unei conduite ecologice prin implicarea activă în transferul de informații științifice și de competențe, în contexte integratoare care evidențiază dimensiunile reale ale raportului activitate școlară-viață cotidiană.

Competențe generale

C1. Recunoasterea, definirea și utilizarea unor concepte specifice chimiei, ecologiei și altor științe cu impact în viața cotidiană.

C2. Dezvoltarea capacității de observare / investigare și de formare a deprinderilor practice de ocrotire a naturii valorizate prin formarea unor competențe ecologice adecvate.

C3. Dezvoltarea interesului pentru realizarea unui mediu ecologic echilibrat, pentru asigurarea calității vieții și sănătății.

C4. Formarea și dezvoltarea unei atitudini critice față de extinderea diverselor forme de poluare, educarea în sensul ocrotirii și conservării mediului înconjurător.

Competențe specifice și exemple de activități de învățare

1. Recunoasterea, definirea și utilizarea unor concepte specifice chimiei, ecologiei și altor științe cu impact în viața cotidiană.

Competențe specifice

1.1 cunoașterea terminologiei specifice referitoare la mediul înconjurător.

1.2. compararea tipurilor de ecosisteme naturale și antropizate, utilizând informații

obținute formal și informal precum și experiența proprie de viață.

1.3. diferențierea substanțelor chimice după acțiunea lor asupra componentelor de bază ale vieții (aer, apă, sol), stabilind criteriile de clasificare a acestora.

Activități de învățare

- identificarea fenomenelor ce definesc relația mediu-viață-sănătate;
- exerciții de recunoaștere a fenomenelor legate de starea de sănătate a omului în raport cu nivelul de poluare;
- recunoașterea elementelor componente ale unui ecosistem
- studiu de caz;
- interpretarea informațiilor furnizate de mass-media pe tema ecosistemelor;
- recunoașterea tipurilor de ecosisteme pe baza unor informații date;
- realizarea și completarea de tabele și diagrame clasificând aerul, apa și solul după compoziția și proprietățile lor;
- clasificarea fenomenelor de poluare după diferite.

2.Dezvoltarea capacității de comunicare folosind informații din domeniul științelor naturii.

Competențe specifice

2.1.utilizarea surselor informaționale furnizate de profesor pentru definirea fenomenelor, legilor, etc.

2.2. sintetizarea informațiilor obținute elaborând tabele și scheme sintetizatoare.

2.3. formulare răspunsuri, judecăți originale, soluții viabile referitoare la protecția mediului și îmbunătățirea calității vieții.

Activități de învățare

- elaborarea de fișe de informare si documentare;
- exerciții de utilizare a diverselor surse de informare: atlase, albume, enciclopedii, mijloace video, etc;
- realizarea de tabele, scheme, grafice pentru ierarhizarea surselor de poluare, a tipurilor de poluanți, a efectelor benefice sau nocive asupra organismelor vii;
- investigații experimentale, activități practice de teren și valorificarea rezultatelor în cadrul acitivităților de tip brainstorming;

- elaborarea și susținerea de referate.

3. Dezvoltarea interesului pentru realizarea unui mediu ecologic echilibrat, pentru asigurarea calității vieții și sănătății.

Competențe specific

3.1. identificarea impactului activității omului asupra mediului, analizând situații, imagini, evenimente.

3.2. conștientizarea influenței diferitelor tipuri de poluare asupra plantelor, animalelor și asupra sănătății omului aplicând cunoștințele despre factorii poluanți și acțiunea lor fiziologică.

3.3. generalizarea informațiilor obținute prin studierea fenomenului de poluare stabilind concluzii și alternative de prevenire și diminuare a factorilor ce produc efecte nedorite asupra ecosistemelor.

3.4. identificarea principalelor stațiuni balneoclimaterice din țară aplicând cunoștințele referitoare la apa minerală și rolul ei terapeutic.

Activități de învățare

- identificarea principalilor factori poluanți din Curtea de Argeș prin activități practice de teren;

- recunoașterea unor procese tehnologice sau fenomene cu acțiune poluantă asupra mediului înconjurător;
- documentarea și crearea de situații – problemă privind complexitatea fenomenului de poluare;
- argumentarea orală a propriilor opinii referitoare la metode și tehnici ameliorative de protecție a mediului;
- întocmirea unui set de imagini care să surprindă obiective turistice relevante;
- clasificarea obiectivelor turistice după diferite criterii;

interpretarea datelor prezentate pe etichetele sticlelor de apă minerală.

4. Formarea și dezvoltarea unei atitudini critice față de extinderea diverselor forme de poluare, educarea în sensul ocrotirii și conservării mediului înconjurător.

Competențe specifice

4.1. cunoașterea unelor reglementări și norme de comportament, obligații ale persoanelor civile și juridice, aplicând informațiile despre poluare, agenți poluanți, sănătate, mediu;

4.2. formularea unor modalități și căi de prevenire și combatere a poluării pe baza analizei unor situații problemă;

4.3. evaluarea factorilor de risc în aplicarea unor tehnici și comportamente neadecvate protecției mediului;

4.4. evaluarea semnificației raportului poluare / sănătate, propunând măsuri concrete pentru conservarea calității mediului.

Activități de învățare

- explicarea cauzală a necesității ocrotirii și conservării naturii;
- organizarea studiului de caz pentru evidențierea comportării necorespunzătoare a elevilor în diferite situații și momente;
- identificarea principalilor factori de risc generați de agenții poluanți din diferite zone prin analize și deplasări în teren;
- organizarea unor dezbateri și prezentarea unor referate în urma investigațiilor efectuate;

elaborarea unor soluții concrete privind diminuarea agenților poluanți.

Lista de conținuturi

- Necesitatea educației ecologice în școală
- Mediul înconjurător. Ecologia. Ecosistemul. Echilibrul ecologic.
- Poluarea. Poluanți. Cauzele poluării - Structura atmosferei. Compoziția și proprietățile aerului.
- Surse de poluare a aerului. Poluanți.
- Poluanți. Caracteristici. Acțiune fiziologică
- Aspecte concludive ale poluării aerului.
- Protecția calității aerului. Măsuri de prevenire și combatere a poluării aerului.
- Evaluarea cunoștințelor.
- Schimburile de materie ale Terrei. Ocrotirea naturii – o problemă universală
- Protecția mediului înseamnă ocrotire + conservare
- Ocrotirea naturii în România
- Prezentarea portofoliului cu tema “***Poluarea aerului și sănătatea***” .
- “Amintiri despre natură” – concurs de postere, creații literare și desene
- Evaluare portofoliu

Sugestii metodologice

În toate activitățile desfășurate în cadrul opționalului „**Poluarea aerului și sănătatea**”, se va pune accent pe demersul didactic de tip formativ și performativ, care presupune implicare și interacțiune în rezolvarea sarcinilor de lucru. Gândirea critică va fi stimulată prin abordarea unor teme diverse și de actualitate care să stimuleze interesul pentru calitatea mediului.

Activitatea va fi organizată frontal, individual, în echipe și în perechi. Ca strategii didactice se vor utiliza atât cele tradiționale, cât și cele moderne. Evaluarea se va realiza atât prin metodele tradiționale, cât și prin metode complementare. Astfel, pe lângă probele scrise, vor mai fi utilizate : observarea sistematică a elevilor, examinări scurte cu itemi tip grilă, proiectul, portofoliul și autoevaluarea, aprecierea făcută de: elev, alt elev, alți elevi, profesor.

În urma parcurgerii materiei la opționalul integrat “Poluarea aerului și sănătatea”, elevii vor fi capabili:

- să utilizeze corect terminologia științifică pe baza cunoștințelor referitoare la poluare;

- să asigure transferul cunoștințelor dintr-un domeniu în altul pentru a evidenția structura, compoziția și proprietățile aerului;
- să explice importanța biologică a carbonului, oxigenului și azotului în desfășurarea proceselor fundamentale care au loc la nivelul regnului vegetal sau animal;
- să enumere principalele surse ale poluării atmosferei;
- să aprecieze și să conștientizeze influența poluării aerului asupra sănătății omului;
- să emită opinii critice și soluții constructive referitoare la protecția calității aerului.

După parcurgerea întregii materii elevilor li se vor da un test final.

Obiective urmărite prin proba de evaluare:

O₁ - să selecteze componentele existente în atmosferă din mai multe alternative posibile, aplicând cunoștințele referitoare la compoziția aerului (I₁);

O₂- să identifice ciclurile naturale ale oxigenului și azotului aplicând principiul echilibrului ecologic între consumuri și acumulări de substanțe și elemente chimice(I₁, I₃, I₅);

O₃- să recunoască principalele însușiri ale oxigenului și ale azotului, decodificând imagini și scheme (I₂, I₃);

O₄- să identifice principalele componente ale diferitelor tipuri de poluanți stabilind corelații între reactivitatea și acțiunea patologică asupra organismului(I₄);

O₅ - să valideze caracterul de adevăr al unor cunoștințe teoretice referitoare la poluarea aerului, în cel puțin 5 cazuri de protecție necesară în zona locuită (I₆).

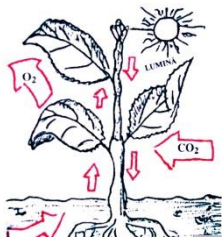
X. TEST DE EVALUARE SUMATIVĂ

1. Încercuiește dintre variantele date pe aceea care corespunde afirmației corecte:

- În compoziția chimică a atmosferei se află:
 - a) azot, argon, oxid de carbon, hidrogen, iodură de sodiu, amoniac, particule de cărbune, vapori de apă, ozon, clorură de aluminiu.
 - b) Azot, oxigen, argon, dioxid de carbon, ozon, hidrogen, heliu, kripton, xenon, vapori de apă, corpuri străine.
 - c) Azot, oxigen, amoniac, clorură de bariu, oxid de carbon, oxid de carbon, dioxid de sulf, hidroxid de potasiu, argon, ozon, cenușă vulcanică, particule de cărbune.

1 punct

2. Analizați imaginea prezentată alăturat, identifică:



- a) fenomenul prezentat.....
- b) importanța biologică a oxigenului.....
- c) importanța biologică a fenomenului identificat.....

2 puncte

3. Scrie cuvântul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

a) Principalul proces prin care se realizează asimilația în lumea vie se numește.....(eterificare / fotosinteza)

b) are un rol foarte important pentru viața plantelor și animalelor fiind

constituentul tuturor celulelor vii, proteinelor, acizilor nucleici (oxigen / azot)

c) În cadrul circuitului în natură, se stabilește un echilibru dinamic între lumea minerală, lumea vegetală și cea animală (dioxid de carbon / azot).

1 punct

4. Asociază – prin săgeți – componentelor trecute în rubrica A pe cele care determină natura poluantului din rubrica B

A	B
<ul style="list-style-type: none">● Pulberi● Oxizi ai azotului● Oxizi ai sulfului● Oxizi de carbon● Halogeni● As, Cr, Be, Co, Se● Azbest● Substanțe cu acțiune oxidantă: Cl₂, F₂, O₃	<ul style="list-style-type: none">● Poluanți cu acțiune iritantă● Poluanți cu acțiune asfixiantă● Poluanți cu acțiune alergizantă● Poluanți cu acțiune cancerigenă

1 punct

5. Întocmește o scurtă sinteză (o pagină) cu tema : ”Consecințele poluării aerului ”.

a) descrie producerea efectului de seră (definiție, cauze generatoare, consecințe);

b) precizează cauzele “subțierii” stratului de ozon protector al Terrei;

c) formulează alte consecințe ale aerului poluat.

3 puncte

6. Enumeră cel puțin 5 modalități de protecție a calității aerului din zona în care locuiești:

a).....

b).....

c).....

d).....

e).....

1 punct

Timp de lucru 50 minute.

Se acordă 1 punct din oficiu.

Rezolvare:

1- b.

2. - a: fotosinteză;

- b: responsabil de procesele fundamentale ce au loc la nivelul regnului vegetal sau animal, dar și un constituent important al materiei din organismele vii;

-c : fotosinteza este considerată cea mai importantă reacție fotobiologică, furnizând practic întreaga noastră hrană, combustibilul și fibrele.

3. - a: fotosinteza;

-b: azotul;

-c: azotului .

4. - pulberi: poluanți cu acțiune iritantă și alergizantă;

- oxizi ai azotului: poluanți cu acțiune alergizantă;

- oxizi ai sulfului: poluanți cu acțiune iritantă și alergizantă ;

- oxizi de carbon: poluanți cu acțiune asfixiantă și alergizantă;
- halogeni: poluanți cu acțiune alergizantă;
- As, Cr, Be, Co, Se: poluanți cu acțiune cancerigenă;
- azbest: poluanți cu acțiune cancerigenă;
- substanțe cu acțiune oxidantă: poluanți cu acțiune iritantă

XI. DOSAR INFORMATII:

- Prin fotosinteză, plantele consumă anual 174 miliarde tone de CO_2 din care 19 miliarde tone este consumat de plante terestre iar 155 miliarde de tone de către plantele acvatice.
- Asimilând o tonă de carbon, plantele degajă 27 tone de oxigen.
- CO_2 nu este toxic, dar devine nociv în concentrații mari în aerul inspirat, deoarece împiedică eliminarea normală a CO_2 din sânge (pericol la 3-4 % vol. CO_2 în aer, iar la 10% se produce moartea).
- Uneori prin crăpăturile din regiunile vulcanice și în regiunile carbonifere, CO_2 iese din interiorul pământului formând “mofete” (ca cele din Covasna, Tușnad etc.), folosite în scopuri terapeutice.
- Hemoglobina (colorantul sângelui) este compusă dintr-o proteină (globina) și colorantul propriu zis (hemul).

- Hemoglobina formează cu “CO” carboxihemoglobina care este mult mai stabilă decât oxihemoglobina. Datorită formării acestui complex, hemoglobina fiind blocată nu-și mai poate îndeplini funcția normală.
- În stratosferă, stratul de ozon este cuprins între 20 – 40 km. Concentrația de ozon în atmosfera Pământului s-a evaluat la 1×10^{-6} procente volumetrice.

XII. GLOSAR DE TERMENI

AMESTEC – uniune de două sau mai multe componente, amestecate dar nu unite chimic.

CEAȚĂ – masă formată din picături foarte mici de apă suspendate în aer foarte aproape de sol.

COMPOZIT - Alcătuit din elemente disparate, felurite.

COMPUS – substanță obținută prin unirea chimică a altor substanțe și care prezintă caracteristici noi față de cele ale substanțelor inițiale.

COROZIUNE – proces prin care metalele sau aliajele se degradează, în special în contact cu apa sau cu oxigenul.

EXPERIMENT – procesul de provocare a unor fenomene în condiții prestabilite pentru a descoperi sau demonstra ceva.

FOTOSINTEZĂ – proces în care plantele absorb lumina solară și dioxidul de carbon, și

împreună cu apa absorbită din sol și prin intermediul clorofilei conținută de frunze este produsă glucoza, un zahăr cu care se hrănesc plantele.

GAZ – stare de agregare în care atomii unui element se află la distanță mare unul de altul și se mișcă repede și haotic.

INERT – comportamentul unui element care nu ia parte la reacții chimice cu alte elemente.

LICHID – stare între solid și gaz, în care atomii unui element se mișcă unii peste alții, rămânând totuși la distanțe mici și atrăgându-se reciproc.

MATERIAL - Care aparține realității obiective, existând independent de conștiință și în afara ei; care este alcătuit din materie. *Materiale plastice* = nume generic al unui grup de materiale de sinteză care prezintă anumite particularități de structură, de compoziție și fizico-mecanice, având ca proprietate caracteristică generală calitatea de a putea fi prelucrate cu ușurință (sub acțiunea presiunii și a temperaturii; mase plastice.

MINERALE – substanțe anorganice, naturale, care nu provin de la animale sau plante.

MINEREU – substanță minerală din care se extrage un element important (de obicei un metal); de ex. Bauxita din care se obține aluminiu.

MOLECULĂ – o singură particulă a unui compus. Cei doi sau mai mulți atomi ai săi sunt foarte strâns legați între ei.

OXID - Compus al oxigenului cu alt element chimic.

RADIAȚIE – emisie și propagare în spațiu a energiei sub forma unor unde sau particule.

SMOG – ceață deasă amestecată cu fum și praf industrial conținând poluanți cu concentrații peste limitele admisibile, care se formează în regiunile puternic industrializate sau în marile centre urbane.

SOLID – stare în care atomii unui element sunt uniți într-o structură rigidă.

SOLUȚIE – amestec omogen dintre două sau mai multe substanțe care nu pot fi separate prin mijloace mecanice; este obținută prin dizolvarea unei substanțe lichide, solide sau gazoase într-una care în general este lichidă.

TOXIC – substanță periculoasă (letală).

UMIDITATE – cantitate de apă prezentă în atmosferă.

VAPOR – stare aeriformă, de gaz, a materiei care se obține prin sublimarea unui solid sau prin evaporarea sau fierberea unui lichid.

XIII. BIBLIOGRAFIE

1. Banciu A.S., Pop A. – **Spre chimia modernă** – Ed. Albatros, București 1987
2. Beral, E., Zapan M. – **Chimie anorganică** – Ed. Tehnică, București, 1987
3. Ionescu A., Barabaș N., Lungu V. – **Ecologia și protecția mediului** – Călimănești, 1992
4. Jerghiută S. și colaboratorii – **Chimia și viața** – Ed. Document, Iași, 1997
5. Meiroșu E., Drăgan N., Tomescu N. - **Chimia mediului și a calității vieții** – Editura Crepuscul – Ploiești - 2003
6. Mohan G., Ardelean A. – **Ecologia și protecția mediului** – Ed. Scaiul, București, 1993
7. Pîrvu C. – **Ecosistemele din România** – Ed. Ceres, București, 1999
8. Singer M., Voica C., Didactica ariilor curriculare matematică, științe ale naturii și tehnologii, Ed. Politehnica Press, București ,2010

9. Roșca I. - **Chimia Generală** - Editura Tehnică - București – 1989

10. Vespremeanu E. – **Mediul înconjurător – ocrotirea și conservarea lui** – Ed. Științifică și Enciclopedică, București, 1981

11. Wertheim, J. ,Oxlade C., Stockley C. – **Dicționar ilustrat de chimie-** Editura Aquila 93, București 2008

CUPRINS

I. INTRODUCERE	3
II. PRINCIPALELE SURSE DE POLUARE ...	10
III. CLASIFICAREA POLUANȚILOR	14
IV. OXIZI ACIZI - SUBSTANȚE POLUANTE	17
V. EFECTE ȘI FENOMENE REZULTATE ÎN URMA POLUĂRII	26
VI. DISTRUGEREA STRATULUI DE OZON ȘI CONSECINȚELE LUI	30
VII. CONSECINȚELE AERULUI POLUAT...	36
VIII. MĂSURI DE PREVENIRE ȘI COMBATERE A POLUĂRII AERULUI	38
IX. OPȚIONALUL: “Poluarea aerului și sănătatea”	42
X. TEST DE EVALUARE SUMATIVĂ.....	55
XI. DOSAR INFORMAȚII:.....	61
XII. GLOSAR DE TERMENI	63
XIII. BIBLIOGRAFIE	67

Editura EVOMIND
www.evomind.org