

SOCIETATEA DE CHIMIE DIN ROMANIA – FILIALA CONSTANȚA

Colegiul editorial:

Conf. univ.dr.ing. Gabriela Stanciu – Redactor șef
Prof. Valentina Albu – Redactor șef adjunct

Membri:

Prof. Carmen Mînea
Prof. Laurențiu Bulgaru
Prof. Milica Alexandru
Prof. Anica Togan
Prof. Veronica Ștefan
Prof. Viorica Cociașu
Prof. Mario Culea
Prep. univ. drd. Simona Lușor

Tehnoredactare:

Prep.univ.drd. Simona Lușor
Prof. Carmen Mînea

Copertă:

Prof. Carmen Mînea
Ing. Adrian Zdralea

CUPRINS

Reacții de identificare a anionilor.....	6
Parfumul florilor.....	15
Murray Gell-Mann „Noul Mendeleev” al lumii subnucleare.....	21
Descoperiri și invenții în chimie cu importante aplicații practice.....	30
Lubrifianți și aditivi	37
Chimie experimentală.....	44
Subiecte olimpiada de chimie.....	47
Probleme propuse spre rezolvare.....	50
Sfaturi pentru tinerii profesori de chimie.....	56
Să ne recreem.....	61

REAȚII DE IDENTIFICARE A ANIONILOR

Clasificarea anionilor în analiza calitativă. Reactivi de grupă

Cea mai frecventă clasificare a anionilor în analiza calitativă se bazează pe diferența de solubilitate a sărurilor de bariu și de argint a acizilor respectivi. În funcție de solubilitatea acestor compuși în apă și în acid azotic diluat, anionii se clasifică în trei grupe analitice:

Grupa I analitică de anioni: SO_4^{2-} , SO_3^{2-} , $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$, CO_3^{2-} , $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$, F^- , PO_4^{3-} , BO_2^- , $\text{B}_4\text{O}_7^{2-}$, AsO_3^{2-} , AsO_4^{3-} , CrO_4^{2-} , $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$, SiO_3^{2-} ș.a.

Toți anionii din grupa I formează cu Ba^{2+} săruri puțin solubile în mediu neutru sau slab bazic (BaSO_4 este insolubil și în mediu acid). Ca reactiv de grupă se folosește clorura de bariu (soluție cu concentrația 2 mol/L), în mediu neutru sau slab bazic.

Ionii CrO_4^{2-} colorează soluția în galben-deschis, iar $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ în galben-portocaliu. Ceilalți ioni sunt incolori.

Grupa a II-a analitică de anioni: Cl^- , Br^- , I^- , S^{2-} , SCN^- , CN^- , IO_3^- , BrO_3^- , $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$, $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$, ClO^- ș.a.

Anionii grupei a II-a formează cu ionii Ag^+ săruri care sunt insolubile în apă și în soluții diluate de acid azotic. Sărurile anionilor grupei a III-a cu ionii Ag^+ sunt solubile în apă. Reactiv de grupă pentru anionii grupei a II-a este nitratul de argint în soluție de acid azotic diluat (2 mol/l). Culorile caracteristice: $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ – crem, $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ – roșu-portocaliu. Ceilalți ioni sunt incolori.

Grupa a III-a analitică de anioni: NO_3^- , NO_2^- , CH_3COO^- , ClO_3^- , MnO_4^- ș.a.

Particularitatea caracteristică a anionilor grupei a III-a este solubilitatea sărurilor lor cu cationii Ba^{2+} , Ag^+ și alții. O solubilitate relativ mică are CH_3COOAg , dar și această sare poate fi precipitată numai din soluții concentrate. În soluții diluate, la încălzire, este ușor solubilă. Iată de ce grupa a III-a de anioni nu are reactiv de grupă. Anionii NO_3^- , NO_2^- și CH_3COO^- în soluții sunt incolori, ionul MnO_4^- colorează soluțiile în roz-violet (soluțiile concentrate au culoare violet-neagră).

Sunt cunoscute și alte criterii de clasificare a anionilor în analiza calitativă. De exemplu, conform proprietăților redox, ei pot fi clasificați de asemenea în trei grupe:

Anioni reducători: S^{2-} , SO_3^{2-} , Br^- , I^- , Cl^- , $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$, $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$, SCN^- , AsO_3^{3-} ș.a.

Reactivul de grupă este permanganatul de potasiu (soluție cu concentrația 0,005 mol/l) în mediu de acid sulfuric (1 mol/l), care se decolorează în prezența reducătorilor.

Anioni oxidanți: S^{2-} , SO_3^{2-} , Br^- , I^- , Cl^- , $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$, $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$, SCN^- , AsO_3^{3-} ș.a.

În mediu de acid sulfuric (1 mol/l), anionii oxidanți reacționează cu soluția de iodură de potasiu. Iodul rezultat colorează soluția în galben. Dacă la soluția de iod se adaugă 2-3 mL de benzen sau cloroform, faza organică se colorează în roz-violet.

Anioni indiferenți: SO_4^{2-} , CO_3^{2-} , PO_4^{3-} , BO_2^- , SiO_3^{2-} , CH_3COO^- , F^- ș.a.

Anionii indiferenți sunt inerti față de reactivii oxidanți sau reducători.

Spre deosebire de cationi, majoritatea anionilor pot fi identificați în prezența celorlalți, de aceea analiza amestecului de anioni nu necesită decât foarte rar separarea lor în grupe analitice.

I. Reacții de identificare a anionilor din grupa I

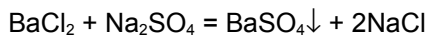
I.1. Reacții de identificare a ionului SO_4^{2-}

Ionul reprezintă radicalul acidului sulfuric, care este un acid tare (H_2SO_4 se află ca tărie după acidul percloric, halogenați și azotic). Sulfatii de bariu, de stronțiu, de calciu și de plumb sunt săruri puțin solubile.

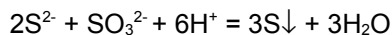
a) *Reacția cu BaCl_2*

Identificarea sulfatului, prin precipitarea sulfatului de bariu, nu este jenată de nici un alt ion dacă reacția este efectuată în mediu acid.

Efectuarea reacției: Circa un mililitru de soluție de analizat se tratează cu un volum egal de acid clorhidric concentrat și amestecul se încălzește până la fierbere. Dacă s-a format precipitat, acesta, după răcire, se separă prin centrifugare, iar la centrifugatul transparent se adaugă câteva picături de soluție de clorură sau azotat de bariu. Formarea unui precipitat alb cristalin confirmă prezența ionului SO_4^{2-} în probă:



În alte condiții reacția este împiedicată de ionii $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ și de amestecul SO_3^{2-} și S^{2-} . În ambele cazuri la acidularea soluției se formează sulf (precipitat alb), care, de asemenea, nu se dizolvă în acizi și poate fi confundat cu BaSO_4 :

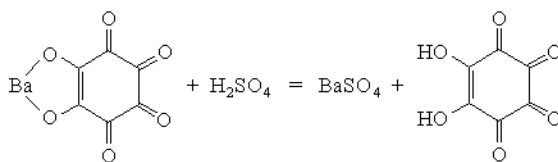


În acest caz, sulfatul de bariu poate fi identificat după formarea cu permanganatul de potasiu a cristalelor mixte de culoare roz. Identificarea sulfatului de bariu se efectuează în modul următor: precipitatul se tratează cu acid clorhidric, se spală cu apă, apoi se adaugă 1-2 mililitri de acid clorhidric (2 mol/l) și 3-5 picături de soluție de KMnO_4 . După agitare, surplusul de permanganat de potasiu se reduce cu apă oxigenată. Soluția se decolorează, iar precipitatul capătă culoare roz, fapt ce demonstrează prezența în precipitat a sulfatului de bariu. Această probă nu poate fi realizată în prezența ionilor SO_3^{2-} și $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$, deoarece aceștia, cu permanganatul de potasiu, se oxidează până la SO_4^{2-} .

b) *Reacția cu rodizonatul de bariu*

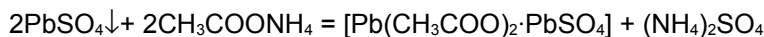
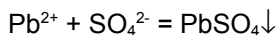
Ionul sulfat reacționează cu soluția de rodizonat de bariu, decolorând-o.

Efectuarea reacției: Pe hârtie de filtru, se aplică câte o picătură de soluție de analizat și de rodizonat de sodiu. Datorită formării rodizonatului de bariu, hârtia se colorează în roșu. Pe hârtia colorată se aplică 1-2 picături de soluție ce conține SO_4^{2-} . Se observă decolorarea rodizonatului de bariu:



c) *Reacția cu Pb(NO₃)₂*

Azotatul de plumb formează cu ionul SO₄²⁻ un precipitat alb PbSO₄, solubil (la încălzire) în alcalii și în soluție de acetat de amoniu:



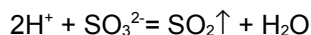
Efectuarea reacției: La câteva picături de soluție de analizat se adaugă 2-3 picături de soluție de acid sulfuric (2 moli/l). Precipitatul obținut se împarte în două părți și se studiază solubilitatea lui în hidroxid de sodiu și acetat de amoniu.

I.2. Reacții de identificare a ionului SO₃²⁻

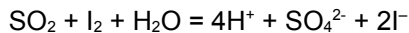
Ionul SO₃²⁻ este radicalul acidului sulfuros, H₂SO₃, un acid slab ce există numai în soluții. Sărurile acidului sulfuros, sulfiții, sunt insolubile în apă (excepție fac sulfiții metalelor alcaline). În soluții acide toți sulfiții sunt solubili. Oxigenul oxidează în soluții ionul SO₃²⁻ până la SO₄²⁻, de aceea soluțiile sulfiților totdeauna conțin sulfați.

a) *Reacția cu acizii minerali*

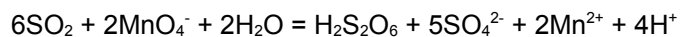
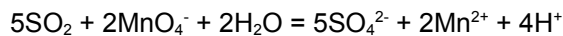
Acizii minerali descompun sulfiții solubili și insolubili în apă cu degajarea dioxidului de sulf:



Dioxidul de sulf se recunoaște după mirosul de sulf ars sau după decolorarea soluției de iod ori de permanganat de potasiu. Reacțiile se efectuează în aparatul de recunoaștere a gazelor.



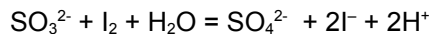
Permanganatul de potasiu oxidează dioxidul de sulf până la sulfați și parțial până la acidul ditionic H₂S₂O₆:



În mediu acid $S_2O_3^{2-}$ se descompune cu degajarea SO_2 , iar S^{2-} elimină H_2S , acesta decolorând soluțiile de iod și de permanganat de potasiu. Astfel, proba nu poate fi efectuată în prezența tiosulfaților și sulfurilor.

b) *Reacția cu iodul*

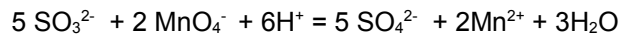
Soluția de iod se decolorează, de asemenea, și la interacțiunea cu soluții ce conțin ionii SO_3^{2-} . Deoarece în mediu bazic soluția de iod poate să se decoloreze ca rezultat al disproporționării, reacția se efectuează în mediu neutru sau slab acid:



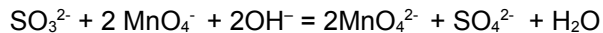
În urma acestei reacții, soluția se acidulează, ceea ce nu se observă la reducerea iodului cu ionii $S_2O_3^{2-}$ sau S^{2-} .

c) *Reacția cu $KMnO_4$*

Sulfii interacționează cu permanganatul de potasiu decolorând soluțiile acestuia. Depinzând de mediul soluției, produșii reacției de reducere a permanganatului diferă. În mediu acid MnO_4^- se reduce până la Mn^{2+} , iar reacția este însoțită de decolorarea soluției:



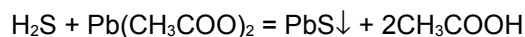
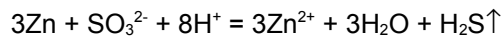
În mediu bazic, ionul MnO_4^- se reduce în MnO_4^{2-} cu trecerea culorii soluției de la violet la verde-brad. La încălzirea soluției se obține un sediment de culoare brună, $MnO(OH)_2$.



În mediu neutru, reducerea ionului de permanganat are loc conform ecuației:

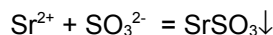


d) În mediu acid, în prezența Zn metalic, SO_3^{2-} se reduce până la H_2S , care se identifică ușor după mirosul specific de ouă alterate sau după înnegrirea hârtiei de filtru îmbibate cu soluție de acetat de plumb:



(în prealabil se separă ionii, care conțin sulf, în special SO_4^{2-} și $S_2O_3^{2-}$).

e) Clorura de stronțiu, în soluții slab bazice (NH_4OH) de sulfii, formează, la încălzire, un precipitat alb $SrSO_3$. În soluții cu pH-ul mai mic de 7 se formează disulfitul de stronțiu $Sr(HSO_4)_2$.

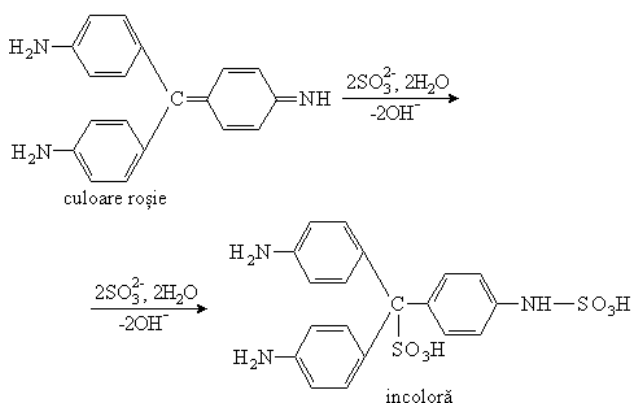


Pentru a dovedi că sedimentul reprezintă SrSO_3 , acesta se spală de 2 - 3 ori cu câte 1-2 mL de apă distilată și se dizolvă în câteva picături de soluție de HCl (2mol/L). La soluția obținută se adaugă 2-3 picături de H_2O_2 sau de apă de clor. Formarea sulfatului de stronțiu, insolubil în acizi minerali, probează prezența sulfidului de stronțiu în precipitat. Reacția poate fi efectuată în prezența ionului $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$.

f) Reacția cu fucsină

Sulfiții decolorează soluțiile unor coloranți organici.

Efectuarea reacției: La 2-3 picături de soluție de fucsină se adaugă câteva picături de soluție ce conține sulfiți. Se observă decolorarea soluției de fucsină. Reacția este incomodată de ionii S^{2-} și NO_2^- .

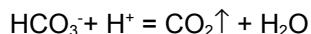
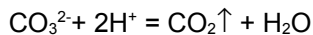


I.3. Reacții de identificare a ionului CO_3^{2-} (HCO_3^-)

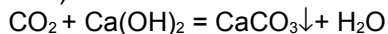
Acidul carbonic H_2CO_3 este un acid slab, instabil în soluții. Ionul CO_3^{2-} poate fi conservat doar în soluții alcaline, unde se formează sărurile respective. Carbonații neutri de potasiu, sodiu și amoniu sunt solubili în apă, iar cationii celorlalte metale formează cu CO_3^{2-} compuși puțin solubili în formă de săruri neutre și bazice (Al^{3+} , Cr^{3+} , Ti^{4+} din soluțiile carbonaților solubili precipită în formă de hidroxizi).

a) Reacția cu acizii minerali

Acizii descompun carbonații și hidrogenocarbonații cu eliminarea gazului CO_2 :



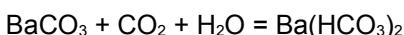
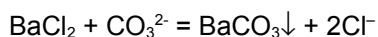
Dioxidul de carbon este recunoscut după tulburarea apei de var (se folosește aparatul de recunoaștere a gazelor):



Ionii SO_3^{2-} au efect jenant. Ei pot fi înlăturați din soluție prin oxidare până la SO_4^{2-} .

b) *Reacția cu BaCl₂*

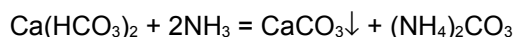
Clorura de bariu formează cu ionii CO₃²⁻ un precipitat alb, solubil în acizi minerali, acid acetic și la barbotarea surplusului de dioxid de carbon:



c) *Reacția HCO₃⁻*

Ionul carbonat acid HCO₃⁻ poate fi identificat folosind clorura de calciu.

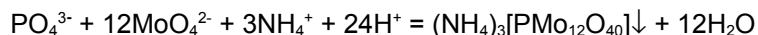
Efectuarea reacției: 3-4 picături de soluție de analizat se tratează cu 6-8 picături de soluție de CaCl₂. După centrifugare, sedimentul format se separă. La centrifugat se adaugă 3 - 4 picături de soluție de hidroxid de amoniu. Formarea unui precipitat alb indică prezența în soluția analizată a carbonaților acizi:



I.4. Reacții de identificare a ionului PO₄³⁻(HPO₄²⁻)

Ionul PO₄³⁻ este anionul acidului ortofosforic H₃PO₄. Acesta fiind un acid tribazic, formează trei tipuri de săruri: neutre-fosfații, acide-hidrogeno- și dihidrogenofosfații. Mai solubili în apă sunt dihidrogenofosfații. Dintre fosfați și hidrogenofosfați sunt solubile numai sărurile de potasiu, sodiu, litiu și amoniu.

a) *Molibdatul de amoniu (NH₄)₂MoO₄ în prezența acidului azotic (soluție molibdenică) formează, la încălzire, cu ionii PO₄³⁻ sau HPO₄²⁻ precipitat galben cristalin de fosfomolibdat de amoniu, solubil în soluții de hidroxizi alcalini și de amoniac:*



Sarea de amoniu a acidului 12-molibdenofosforic se dizolvă în soluția de fosfat luată în exces.

Efectuarea reacției: Câteva picături de soluție de hidrogenofosfat de sodiu și 8 -10 picături de soluție molibdenică se încălzesc pe baia de apă până la 40-50°C. La răcire, apare precipitat galben. Adăugarea câtorva cristale de NH₄NO₃ mărește sensibilitatea reacției.

Ionul AsO₄³⁻ are efect jenant. Prezența ionilor reducători (S₂O₃²⁻, SO₃²⁻, S²⁻ ș.a.) împiedică această reacție, deoarece ei reduc parțial Mo⁶⁺ la Mo⁵⁺. Astfel, se obțin formele reduse ale acidului 12-molibdenofosforic, ce colorează soluția în albastru.

b) *Reacția cu mixtura magneziană (amestec de MgCl₂, NH₄Cl și NH₃)*

Ionii PO₄³⁻ și HPO₄²⁻ formează un precipitat alb cristalin de fosfat de magneziu și amoniu:

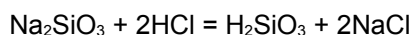


I.5. Reacții de identificare a ionului SiO_3^{2-}

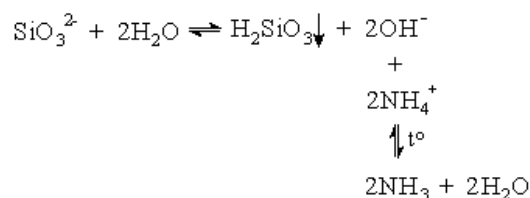
Ionul reprezintă radicalul acidului silicic, insolubil în apă. Acidul silicic nu are o formulă chimică bine determinată, de aceea se scrie $n\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$. Din sărurile acidului silicic sunt solubili doar silicații metalelor alcaline.

a) Clorura de bariu interacționează cu ionii SiO_3^{2-} și formează un precipitat alb BaSiO_3 , care la acțiunea acizilor se descompune cu formarea unui gel, ce prezintă un amestec de diferiți acizi ai siliciului.

b) Acizii diluați formează cu ionii SiO_3^{2-} un precipitat alb gelatinos de acid silicic, solubil în soluții alcaline:

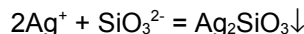


Ca rezultat al deplasării de echilibru al procesului de hidroliză, cauzat de descompunerea hidroxidului de amoniu la temperatură, clorura de amoniu precipită acidul silicic.



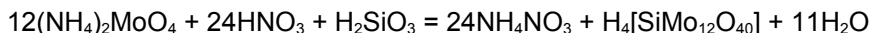
c) Reacția cu azotatul de argint

Ionii SiO_3^{2-} formează un precipitat de culoare galbenă, solubil în acid azotic:



d) Reacția cu molibdatul de amoniu, în prezența acidului azotic:

Ionii SiO_3^{2-} formează acidul silicomolibdenic, solubil în apă, colorând soluția în galben:



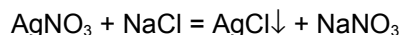
Compușii analogi ai fosfaților și arsenaiților sunt puțin solubili în apă.

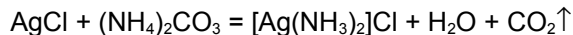
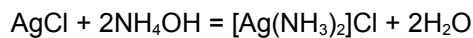
II. Reacții de identificare a anionilor din grupa a II-a

II.1. Reacții de identificare a ionului Cl^-

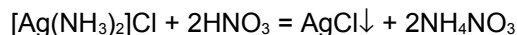
a) Reacția cu azotatul de argint

Ionii Cl^- formează un precipitat alb, AgCl , insolubil în acizi, dar solubil în soluții de NH_4OH și de $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$:



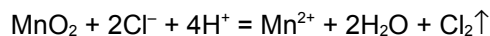


Pentru a recunoaște Cl^- în prezența ionilor Br^- și I^- , se procedează în modul următor: la câteva picături de soluție de analizat se adaugă 3 - 4 picături de soluție de azotat de argint. Precipitatul obținut se separă și se spală de două ori în volume mici (2 - 3 mL) de apă distilată, apoi se adaugă 5 - 6 picături de soluție de $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ (10 %). Amestecul obținut se agită bine cu bagheta de sticlă. După separarea sedimentului, la centrifugat se adaugă 2 picături de fenolftalină și acid azotic (2 mol/L) până la dispariția culorii roz. Datorită formării clorurii de argint, soluția se tulbură.



b) *Reacția cu oxidanții puternici (KMnO_4 , MnO_2 , PbO_2 , NaBiO_3 ș.a.)*

Ionii Cl^- oxidează în mediu de acid sulfuric până la Cl_2 :

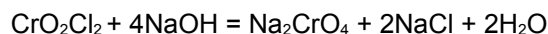


Clorul liber poate fi recunoscut după albăstrirea hârtiei de filtru îmbibată cu amestec de amidon și iodură de potasiu.

La încălzirea unui amestec de clorură de sodiu solidă cu dicromat de potasiu solid și H_2SO_4 concentrat, se formează clorură de cromil de culoare roșie-brună:



În alcalii, clorura de cromil se descompune formând cromati, ce decolorează soluțiile în galben:



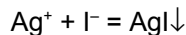
Efectuarea reacției: într-o eprubetă se introduce puțin amestec omogenizat de clorură de sodiu și dicromat de potasiu bine pulverizat, apoi se adaugă câteva picături de acid sulfuric concentrat. Amestecul se încălzește cu atenție. Se formează vapori brun-roșietici.

La introducerea cu precauție a baghetei de sticlă imersate în NaOH (2 moli/L), se observă formarea cromatului de sodiu de culoare galbenă.

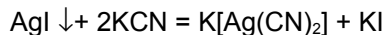
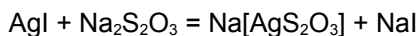
II.2. Reacții de identificare a ionului I^-

a) *Reacția cu azotatul de argint*

Ionii I^- precipită în formă de AgI , precipitat galben, insolubil în acizi și în soluție de NH_4OH :

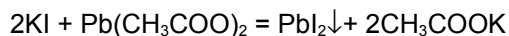


Iodura de argint se dizolvă în soluție de tiosulfat de sodiu sau de cianură de potasiu cu formarea compușilor complecși:



b) Reacția cu acetatul de plumb

Câteva picături de soluție de iodură de potasiu se tratează cu același volum de soluție de acetat de plumb. Se obține precipitat galben de iodură de plumb:



Precipitatul obținut se tratează cu 10 mL de apă distilată și amestecul se încălzește pe baia de apă. Precipitatul se dizolvă. La răcirea soluției în jetul de apă, se observă formarea unui precipitat cristalin, auriu-strălucitor, dispersat în tot volumul soluției (foițe de culoare galbenă-aurie).

c) Reacția cu agenți oxidanți

Azotii oxidează ionii de I^- chiar și în mediu de acid acetic:



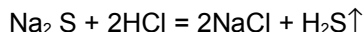
Iodul poate fi recunoscut după albăstrirea hârtiei de filtru tratate în prealabil cu amidon și iodură de potasiu.

II.3. Reacții de identificare a ionului S^{2-}

Ionul S^{2-} este anionul acidului sulfhidric H_2S , o soluție apoasă de hidrogen sulfuros. Acidul sulfhidric și sărurile lui sunt reducători puternici.

a) Reacția cu acizii minerali diluați

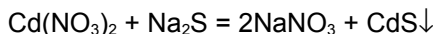
Acizii minerali diluați descompun sulfurile cu eliminarea gazului H_2S :



Sulfura de hidrogen poate fi recunoscută după înnegrirea hârtiei de filtru îmbibată cu soluție de $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$.

b) Reacția cu sărurile solubile de cadmiu

Ionii S^{2-} formează un precipitat galben de sulfură de cadmiu:



Dacă precipitatul CdS separat se prelucrează cu câteva picături de soluție de CuSO_4 , se observă înnegrirea lui, ca rezultat al formării sulfurii de cupru CuS .

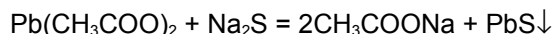
Sulfura de cadmiu este folosită la separarea ionului S^{2-} de alți ioni ce conțin sulf. Pentru a evita precipitarea sulfidului de cadmiu (posibilă în cazul folosirii sărurilor solubile de cadmiu) se utilizează carbonatul de cadmiu CdCO_3 , o sare puțin solubilă

($P_s = 1 \cdot 10^{-12}$). Concentrația ionilor Cd^{2+} în soluție este insuficientă pentru ca produsul ionic $[Cd^{2+}][SO_3^{2-}]$ să atingă produsul solubilității $CdSO_3$

($P_s = 3,5 \cdot 10^{-8}$), dar destul de mare pentru ca produsul ionic $[Cd^{2+}][S^{2-}]$ să depășească produsul solubilității sulfurii de cadmiu ($P_{s(CdS)} = 1,6 \cdot 10^{-28}$).

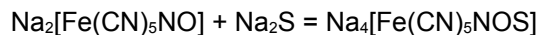
c) *Reacția cu acetatul de plumb*

Precipită ionii S^{2-} sub formă de PbS , precipitat de culoare neagră:



d) *Reacția cu nitroprusiatul de sodiu în soluții alcaline*

Rezultă un compus complex colorat în roșu-violet:



Culoarea soluției dispare la acidularea ei. Reacția este jenată de ionul SO_3^{2-} .

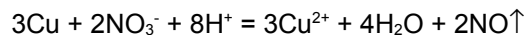
III. Reacțiile de identificare a anionilor din gr. a-III-a

III.1. Reacții de identificare a ionului NO_3^-

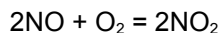
În mediu acid, ionul azotat este oxidant puternic. Practic toate sărurile acidului azotic sunt solubile în apă (excepție fac $BiONO_3$ și $HgOHNO_3$), de aceea ionul azotat nu se identifică prin reacții de precipitare cu cationii. Majoritatea reacțiilor de identificare se bazează pe proprietățile oxidante ale azotaților în mediu acid.

a) *Reacția cu H_2SO_4 și Cu metalic*

La 4 - 5 picături de soluție de azotat de sodiu se adaugă 5 - 6 picături de H_2SO_4 concentrat și o bucățică de cupru metalic. Amestecul se încălzește până la eliminarea unui gaz brun:

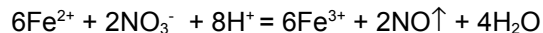


Oxidul de azot(II), obținut la interacțiunea azotaților cu cuprul metalic, reprezintă un gaz incolor, iar gazul care se elimină este brun. Aceasta se datorează proprietății oxidului de azot(II) de a se oxida cu oxigenul din aer până la NO_2 , acesta fiind de culoare brună:

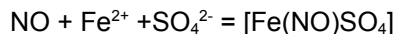


b) *Reacția cu H_2SO_4 și $FeSO_4$*

Pe hârtia de filtru se aplică o picătura de soluție de NH_4NO_3 și un cristal de $FeSO_4$. Amestecul obținut se tratează cu o picătură de H_2SO_4 concentrat. În jurul cristalului se formează un inel brun:



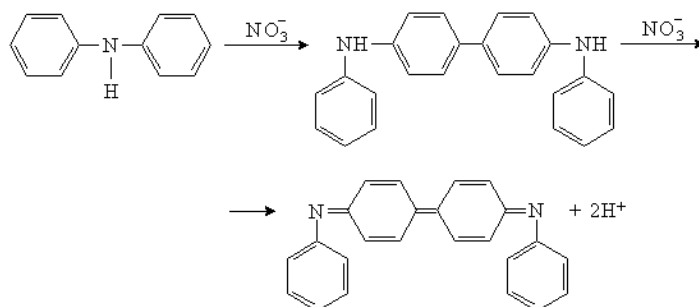
Oxidul de azot(II), care se obține ca rezultat al acestei reacții, formează cu sulfatul de fier(II) (luat în exces) un compus complex de culoare brună:



Reacția este jenată de ionii I^- și Br^- , oxidându-se, colorează asemănător inelul pe hârtia de filtru, împiedicând astfel identificarea nitraților.

c) *Reacția cu difenilamina*

Nitrații oxidează difenilamina în mediu de acid sulfuric până la un compus chinoidal de culoare albastră:



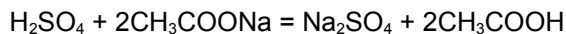
Efectuarea reacției: 4 - 5 picături de soluție de difenilamină în acid sulfuric concentrat se aplică pe o sticlă de ceas și se adaugă o picătură de soluție de nitrat de amoniu. Se observă apariția culorii albastre.

Interacțiunea ionilor NO_2^- , CrO_4^{2-} , MnO_4^- , $[Fe(CN)_6]^{3-}$, Fe^{3+} și a altor oxidanți cu difenilamina are același efect.

III.2. Reacții de identificare a ionului CH_3COO^-

a) *Reacția cu H_2SO_4*

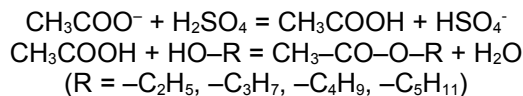
Acidul sulfuric substituie acidul acetic din soluțiile acetatilor:



Acidul acetic se recunoaște după mirosul specific, dacă soluția se încălzește pe baie de apă.

b) *Reacția cu alcooli inferiori*

În mediu de acid sulfuric ionii CH_3COO^- formează cu alcoolii inferiori esteri, care au miros de fructe:



Modul de efectuare a reacției: 8 -10 picături de soluție de acetat de sodiu se tratează cu 5-7 picături de acid sulfuric concentrat și se adaugă puțin alcool izoamilic. Amestecul se încălzește câteva minute pe baie de apă, apoi se trece într-un pahar cu apă rece. Izoamilacetatul obținut este recunoscut după mirosul specific.]

Prof. Carmen Mînea,
GRS Construcții Maș. C-ța

PARFUMUL FLORILOR

Parfumul a fost descoperit datorită unei întâmplări: în timp ce se ardeau lemne, unii dintre strămoșii noștri ar fi observat că acestea răspândeau un miros plăcut, de aceea latinescul "per fumum" (prin fum) formează baza etimologică a cuvântului parfum. Marii revolutionari ai artei parfumurilor au fost arabii. Arabia, țara mirodeniilor, folosea în principal smirna. Primul parfum a fost obținut de doctor Avicenna, în sec. al X-lea, numit "apa de trandafiri". În Europa parfumul a fost adus de cruciați. În sec. al XIX-lea a fost obținut primul parfum "modern", dintr-un amestec de uleiuri eterice și alcool.

Parfumele, catalogate ca emanații mirositoare care urcă până la noi și uneori te fac să «tremuri», pot fi incluse în 7 mari familii, care cuprind parfume feminine și masculine:

- hesperide - ape tonice și cele care înprospătează, alături de apele de colonie.
- florale - familia cea mai importantă printre parfumele feminine - tema principală este o floare sau un buchet floral.
- lemnoase - care regroupează, mai ales, mirosurile masculine (lemn de cedru sau santal).
- orientale - cu extracte de ambră; sunt parfume cu arome vanilate.
- cipres - este un amestec de mușchi de stejar, iasomie și bergamotă.
- ferigi - note mai mult masculine; amestec de lavandă, mușchi de stejar și cumarină.
- seci - familie mică de arome masculine, care cuprinde pe cele ale mierii, esență de mesteacăn, fumul și tabacul.

Orice parfum este alcătuit din substanțe mirositoare al căror grad de volatilitate variază. Evoluția unui parfum începe cu notele inițiale, trece prin cele medii și sfârșește cu cele de bază.

Note inițiale: sunt esențe volatile, cum ar fi lămâia, portocala, rozmarinul, lavanda; prima impresie pe care o dau este cea de parfum, evaporându-se între 2-4 ore.

Note medii: sunt esențe mai puternice care caracterizează un parfum ca cel de trandafir, iasomie, lăcrămioară; evaporarea lor este lentă, sunt liantul între notele inițiale și cele de bază.

Note de fond: sunt esențe durabile, lemnoase și animaliere; evaporarea lor este lentă, pot persista zile întregi.

Parfumul se compune dintr-un concentrat aromat, diluat într-un amestec de alcool și apă. Procentajul acestui concentrat este cel care influențează persistența mirosului și determină, dacă este vorba despre un parfum, apa de parfum, apa de toaleta, deodorant sau apă de colonie.

Pe scurt, tipurile de «parfume» pot fi caracterizate:

- Parfum - numit și concentrat de parfum - mirosul persistă 4-8 ore, rezervat în general pentru seară, are concentrația de 15-30%;
- Apa de parfum - mirosul persistă 3-6 ore - are concentrația de 8-20%;
- Apa de toaletă - mirosul persistă 2-4 ore - are concentrația de 6-12%, este produs ideal pentru zi;

- Deodorant - mirosul persistă până la 2 ore - are concentrația de 3-8%.

Materii prime animale

- **Civeta**: este un mic mamifer galben cu negru. Se utilizează în industria parfumurilor specia care trăiește în Etiopia "Viverra Civetta". Acesta dă numele parfumului care se acumulează într-un buzunar situat între anus și organele genitale. În captivitate substanța este recuperată prin recoltarea ei de pe pietrele și de pe arborii pe care animalele le marchează. Se prezintă sub forma unei paste galbene.

- **Castoreum-ul**: provine din castorul de Canada sau de Siberia. Castoreum-ul provine din glandele plasate între anus și organele genitale la masculii sau femele. Este un produs uleios cu care castorul își acoperă blana pentru a nu se uda. Acesta este folosit și la marcarea teritoriului. Castoreum-ul este un bun fixator utilizat în parfumerie.



- **Ambra gri**: provine de la ambra gri care trăiește în Marea Madagascari, Coromandel din India sau de pe coastele Chinei. Înainte de utilizare ambra gri se lasă la uscat 2-3 ani. Mirosul său se rafinează, devenind foarte agreabil.

- **Moscul**: provine din căprioara mascul din Tibet. Este secretat pentru a atrage femela. În timpul rutului mirosul se simte de la aproximativ 1 km. Animalul este protejat însă și se preferă utilizarea produselor chimice.



Materii prime vegetale

- Flori: trandafir, jasmine, tuberoză.



- Tija frunzelor: geranium, patchouli, mentă.

- Fructe: anason, coriandru, nuci.
- Semințe: țelină, pătrunjel.
- Coaja de fruct: lamâie, portocală, bergamotă.



- Rădăcini: iris.
- Lemn: santal, cedru.
- Ierburi aromate: tarhon, salvie.
- Spini și ramuri: mirodenii, pin, chiparos.
- Rășini și balsamuri: smirnă, tămâie.
- Scoarță: scorțișoară.

Obținerea parfumurilor

- **Prelucrarea la rece**

Grăsimile absorb parfumurile. În trecut, grăsimea se așeza pe farfurii de ceramică; la începutul secolului al XIX-lea M. Theas a conceput o cutie în care grăsimea se așează între două suprafețe de sticlă.

Această tehnică permite prelucrarea florilor la rece, mai ales a celor care sunt sensibile la căldură (jasmin). În stratul de grăsime se înfig florile sănătoase și se lasă cam trei luni pentru ca parfumul să fie bine absorbit în acesta. În fiecare zi ramele cu grăsime parfumată se răstoarnă, florile se scot și se reamplasează pe stratul de grăsime. Astfel 1 kg. de grăsime poate absorbi 3 kg. de flori.



Grăsimea parfumată se introduce, după impregnare într-o centrifugă cu alcool. Parfumul se solubilizează astfel în alcool. Prin filtrare se obține "absolutul". Această tehnică a fost folosită până în 1930, deoarece necesita multă mână de lucru și se putea lucra numai în sezonul de înflorire. Astăzi doar fabrica "Robertet" mai practică metoda pentru câteva parfumuri de lux.

- **Prelucrarea la cald**

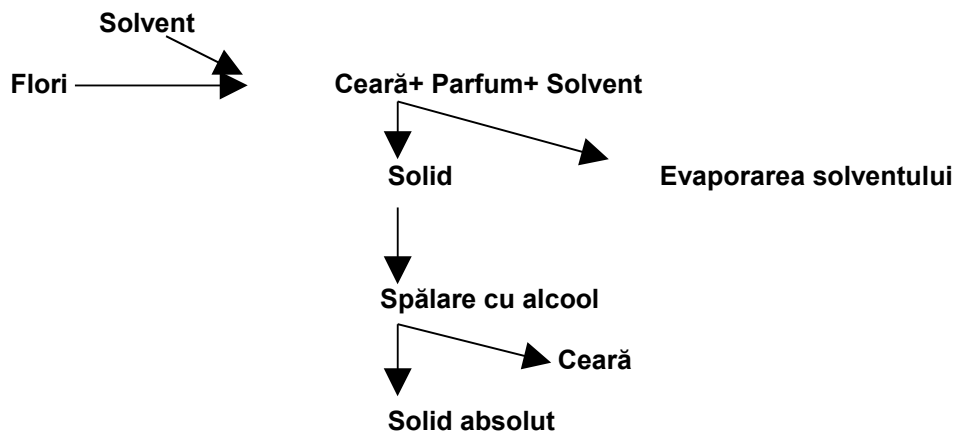
Este o tehnică foarte veche, folosită prima dată de către egipteni. Principiul metodei se bazează tot pe proprietatea grăsimii de a absorbi mirosuri. Grăsimea pură

și inodoră se amestecă cu florile în vase mari pe bain-marie. Se amestecă timp de două ore. Se lasă două zile, se scot florile vechi și se pun altele proaspete. Se repetă operația de 10 ori pe lună. După ce se observă că grăsimea nu mai absoarbe parfum se filtrează pentru a separa grăsimea parfumată. Se obține o pastă parfumată, numită unsoare. Separarea grăsimii de parfum se face tot prin centrifugare cu alcool. Alcoolul parfumat obținut se numește “absolut pur de unsoare”. Trandafirul, violeta, floarea de portocal se tratează astfel. Această tehnică permite obținerea celor mai bune parfumuri.

- **Extracția cu solvenți volatili**

Această tehnică a fost pusă la punct la sfârșitul secolului al XIX-lea. Se folosește mai ales la florile care nu se pot prelucra prin distilare cum ar fi trandafirul “centifolia”, narcisa și mimoza. Se obține o ceară, prin această metodă florile fiind practic epuizate.

Se pot prelucra vegetalele proaspăt culese: jasmîn, trandafir, tuberoză, narcisă (se obțin paste solide); vegetale uscate: mușchi, rădăcini, rășini, gume, produse animale (se obțin rășini); mirodenii: piper, coriandru. Extractorul se umple cu un solvent din clasa eterilor de petrol sau de benzină. Se fac mai multe spălări cu solvent pentru a se extrage total parfumul. Solventul parfumat se decantează apoi pentru a se îndepărta toate urmele de apă provenită de la flori. Solventul, fiind mai ușor, rămâne la suprafață și se separă apa. După evaporarea solventului se obține un solid dacă au fost flori și o rășină dacă au fost plante, frunze, gume.



- **Distilarea prin antrenare cu vapori**

Această veche metodă a fost adusă de arabi între secolele VIII și X, principiul era însă deja cunoscut de la greci și egipteni din sec. IV, III î.Ch. În Evul Mediu distilarea se folosea pentru obținerea medicamentelor, parfumurilor, licorilor. Plantele conțin uleiuri esențiale în flori, rădăcini, coji ale arborilor, s.a. Pentru extragerea uleiurilor esențiale se folosesc vapori de apă. Distilarea este foarte eficace pentru lavandă, rădăcini de iris, lemn de santal, frunze de geranium.

Se introduc plantele într-un alambic pe niște grătare. Vaporii de apă trec prin plante și se amestecă ușor cu uleiurile parfumate. Ulterior, vaporii se trec printr-o coloană de răcire, se condensează și trec în stare lichidă. Lichidul este un amestec de apă și ulei parfumat, care, fiind mai ușor, se separă la suprafață. Este necesară distilarea a 1000 kg de flori de portocal pentru a obține 1 kg de esență, 10000 kg petale de trandafir pentru 1 kg de esență de trandafir, 330 kg de frunze uscate de patchouli pentru 125-175 kg de lavandă, 500 kg de flori de mușețel pentru 1 kg de esență corespunzătoare.

Prof. Valentina Albu, CNMB C-ța
Prof. Carmen Mînea, GRS Cșii Maș.
C-ța

MURRAY GELL-MANN **„Noul Mendeleev” al lumii subnucleare**

În anul 1969, Premiul Nobel pentru fizică a fost decernat renumitului fizician teoretician american MURRAY GELL-MANN, profesor de fizică teoretică la Californian Institute of Technology din Pasadena, pentru „contribuțiile și descoperirile sale relative la clasificarea particulelor elementare și la interacțiunile lor”.

Gell-Mann s-a născut în anul 1929 la New York. Studiile universitare le-a făcut la Yale University și la Massachusetts Institute of Tehnology.

Amintim câteva date reprezentative din activitatea lui Gell-Mann: acordarea titlului de „doctor honoris causa” de Universitatea Yale, membru al „Academiei de Științe din S.U.A., membru în cea mai veche academie din America „American Academy of Boston”

Descoperirile sale cele mai importante se pot grupa în jurul a două probleme de importanță capitală: clasificarea particulelor elementare și cercetări legate de clasificarea naturii și interacțiunilor existente în fizică.

I. Primele lucrări ale lui Gell-Mann în domeniul clasificării particulelor elementare datează din perioada 1953-1956 și se referă la acele particule pe care le numim particule stranii (mezonii K și hiperonii). O incursiune în prezentarea proprietăților particulelor elementare pot evidenția vizibil importanța lucrărilor lui Mann în clasificarea particulelor .

Cunoaștem că proprietățile particulelor elementare se poate împărți în 2 categorii:

- proprietăți „statistice”;
- proprietăți „cuantice”.

1. Proprietățile statistice sunt: timpul de viață în sistemul propriu și masa de repaos.

1.1 Timpul de viață în sistemul propriu

Particulele elementare ca și nucleele radioactive se dezintegrează în timp după o lege exponențială:

$$N(t) = N_0 \cdot e^{-\lambda t};$$

unde:

- $N(t)$ este nr de particule la momentul (t)
- λ este constanta de dezintegrare (probabilitatea de dezintegrare în unitatea de timp)

Timpul de viață în sistemul propriu variază în limite foarte largi ($10^{-23} \div \infty$), fiind determinat de interacția prin care particula se dezintegrează

- Dezintegrarea prin intermediul interacțiilor tari, conduce la timpi de viață de $10^{-23} - 10^{-19} s$ (particulele care intră în această catagorie se numesc rezonanțe)

- Dezintegrările electromagnetice conduc la timpi de viață între $10^{-19} - 10^{-10} s$, iar particulele care se dezintegrează prin interacții slabe, au viața medie cuprinsă între $10^{-6} - 10^{-10} s$

Până acum sunt cunoscute drept particule cu timp de viață infinit, fotonii (γ), electronul (e), neutrinul (ν), protonul (p) și antiparticula sa.

Timpul de $10^{-23} s$ (care se numește timp nuclear) determină scara timpului în lumea particulelor elementare.

1.2 Masa de repaos

Masa de repaos a particulelor elementare fiind pozitivă, este limitată inferior la valoarea zero (masa de repaos a fotonului)

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}, \quad v = c \Rightarrow m_0 = m \sqrt{1 - \frac{c^2}{c^2}} = 0$$

În ceea ce privește valorile mari, nu se prevede o limitare fizică a acestor mase, singura limitare fiind dată de energiile accesibile astăzi.

După masa de repaos, particulele elementare se clasifică în:

- particule fără masă de repaos - FOTONII
- particule ușoare, din această categorie fac parte electronul, miuonul și neutrinul - LEPTONII
- particule cu masa intermediară pionii și kaonii - MEZONII
- particule grele (nucleonii și hiperonii) - BARIONII

Masa particulelor elementare se exprimă sub forma unui multiplu întreg al masei electronului $m_0 = 9,107 \cdot 10^{-28} g$ sau $m_0 = 0,511 MeV$

Leptonii, cum ar fi minonii μ^+ și μ^- au masa egală cu $105,655 MeV$

Mezonii, au masa cuprinsă între $135 MeV (\pi^0)$ și $497,8 MeV (K)$

Barionii au masele cuprinse între $938 MeV$ și $1683 MeV$

2. Proprietățile cuantice apar ca o consecință a unor reguli de selecție introduse de anumite legi de conservare în cadrul interacțiilor și sunt de fapt o urmare a diferitelor proprietăți de simetrie pe care le au particulele și interacțiile lor.

Într-un sistem, fiecare lege de conservare este o consecință a faptului că sistemul posedă o anumită simetrie.

Există o strânsă legătură între invarianța la un grup de transformare și o lege de conservare a unei anumite mărimi fizice.

Felul mărimii care se conservă depinde de proprietățile grupului de transformări la care este invariant sistemul.

Invarianța la transformări continue conduce la legea de conservare a mărimilor aditive, iar invarianța la transformări discrete conduce la legea de conservare a mărimilor multiplicative

Numerele cuantice ale particulelor elementare pot fi împărțite după felul în care se compun în:

- numere cuantice aditive care caracterizează mărimi scalare (sarcina electrică, sarcina barionică, straneitatea, etc);
- numere cuantice aditive care caracterizează mărimi vectoriale, neutre, nr cuantice aditive vectoriale (definesc momentul cinetic, spinul, spinul izotopic, etc)

Aceste mărimi vectoriale sunt caracterizate prin mărimea vectorului și protecția sa pe o axă.

- numere cuantice multiplicative

2.1. *Spinul* (cuvântul spin în lb engleză „fus” sau a se roti în jurul axei sale)

Clasa particulelor după spin este foarte importantă, deoarece de spin este legată „statistica particulelor”

Există două tipuri de statistici

- Statistica BOSE-EINSTEIN

Particulele cu nr cuantic de spin întreg (0, 1, 2), care îndeplinesc condițiile statisticii Bose-Einstein, au fost denumite *bosoni*.

BOSONII nu se supun principiului de excluziune al lui Pauli (pe același nivel energetic, cu aceleași nr cuantice, pot exista un nr nelimitat de particule)

-Statistica FERMI-DIRAC

Particulele cu spin semi întreg $\left(\frac{1}{2}; \frac{3}{2}; \frac{5}{2}; \dots\right)$, care îndeplinesc condițiile

statisticii Fermi-Dirac, au fost numiți *FERMIONI*

FERMIONII se supun principiului de excluziune al lui Pauli (într-o stare cuantică, nu poate exista decât o singură particulă cu aceleași valori ale numerelor cuantice).

2.2. *Spinul izotopic sau izobaric – izospin (I)*

Izospinul a fost introdus pentru a explica independența de sarcină a forțelor nucleare. Multe din particulele elementare care au o serie de proprietăți asemănătoare, dar sarcini electrice diferite și mase apropiate, se consideră că formează familii. Membrii familiei reprezintă stări diferite ale unei particule de bază. O asemenea grupă de particule mai este numită și multiplet de sarcină. Pentru a caracteriza aceste grupuri de particule cu sarcini electrice diferite se introduce numărul cuantic numit izospin (I) care caracterizează prin relația de multiplicare $N = 2I + 1$, numărul membrilor unei familii. După numărul multipletelor gruparea poate fi: singlet, dublet sau triplet de sarcină.

2.3. *Nr barionic (B)*

Conservarea nr de masă în reacțiile nucleare în care intervin interacții tari, l-a determinat pe WINGER (1949) să introducă sarcina barionică sau nr barionic B ca o caracteristică a acestor procese. Prin convenție:

$B = +1$ pentru proton, neutroni, barioni

$B = -1$ pentru antiproton, antineutron și antibarioni

$B = 0$ pentru particulele care nu participă la interacții tari.

Nr barionic este un număr aditiv. Pentru nucleoni există o relație de interdependență între sarcina electrică componenta I_z a spinului izotopic și sarcina barionică.

$$Q = I_z + \frac{B}{2}$$

2.4. *Numărul leptonic (L)*

În vederea explicării absenței unor anumite moduri de dezintegrare ale unor leptoni, permise de alte legi de conservare, a fost introdus numărul cuantic leptonic L

$L = +1$ pentru leptoni (\bar{e}, μ^-, ν)

$L = -1$ pentru antiparticule ($e^+, \mu^+, \bar{\nu}$)

$L = 0$ pentru fotoni și hadroni

2.5. Sarcina electrică (Q)

Particulele elementare pot fi neutre, având $Q = 0$ sau pot fi încărcate electric pozitiv sau negativ. Quarcii sunt particule cu sarcini electrice fracționare.

2.6. Paritatea (P)

Paritatea este pur cuantică. Este un număr cuantic multiplicativ care descrie felul cum se comportă funcția de undă a unei particule sau sistem de particule la inversia spațială.

Dacă un sistem este format din mai multe particule, funcția de undă a sistemului, la viteze mici, este în prima aproximație egală cu produsul funcțiilor de undă a particulelor ce compun sistemul. Paritatea totală este egală cu produsul parităților componente.

2.7. Straneitatea

În anul 1953, GELL-MANN și fizicianul japonez NISHIJIMA, pentru a descrie comportarea ciudată a kaonilor și hiperonilor, au introdus un nr. cuantic numit „straneitate” (de la cuvântul englezesc „strangeness”), cu ajutorul căreia s-a putut face și o clasificare izotopică fenomenologică mai corespunzătoare a particulelor stranii.

S-a constatat că aceste particule stranii se formează în urma unor reacții de ciocnire la energii mari, care sunt descrise prin interacții tari și au loc într-un interval de timp de $10^{-20} s$ și se dezintegrează prin interacții slabe, care decurg lent, viața medie a particulelor fiind de $10^{-11} s$.

Aceste particule sunt generate în perechi și generarea lor are loc numai în anumite combinații.

Straneitatea (S) după Gell-Mann este egală cu zero pentru toate particulele „obișnuite” (pioni și nucleoni) și $S \neq 0$ pentru particulele stranii. Pentru antiparticule straneitatea se ia cu semnul schimbat.

$$Q = I_z + \frac{B + S}{2} \text{ Formula lui Gell-Mann}$$

$Y = B + S$, se numește hipersarcină

Q – sarcina electrică

I_z – izospin

B – nr barionic

S – nr cuantic de straneitate

Straneitatea și spinul izotopic al particulelor elementare

Particula	Simbolul	Straneitatea	Spinul Izotopic
Mezonii π	π^0, π^+, π^-	0	1
Mezonul k	K^+, K^0	+1	$\frac{1}{2}$
Mezonul \bar{K}	K^-, \bar{K}^0	-1	$\frac{1}{2}$
Nucleonii	P, n	0	$\frac{1}{2}$
Antinucleonii	\bar{p}, \bar{n}	0	$\frac{1}{2}$
Hiperonul Λ	Λ	-1	0
Antihiperonul $\bar{\Lambda}$	$\bar{\Lambda}$	+1	0
Hiperonii Σ	$\Sigma^0, \Sigma^+, \Sigma^-$	-1	1
Antihiperonii $\bar{\Sigma}$	$\bar{\Sigma}^0, \bar{\Sigma}^+, \bar{\Sigma}^-$	+1	1
Hiperonii Ξ	Ξ^-, Ξ^0	-2	$\frac{1}{2}$
Antihiperonii $\bar{\Xi}$	$\bar{\Xi}^-, \bar{\Xi}^0$	+2	$\frac{1}{2}$
Hiperonul Ω^-	Ω^-	-3	

În toate reacțiile nucleare în care intervin particulele stranii, (determinate de interacții tari), nr. cuantic de straneitate se conservă: $\sum_i S_i = const$, iar condiția $\Delta I_z = 0$ implică $\Delta S = 0$

Principiul generării asociate a particulelor stranii în interacțiile tari afirmă că în reacțiile nucleare se formează perechi de particule stranii, pentru care $\Delta S = 0$. Dezintegrarea prin interacții slabe a particulelor stranii se face fără conservarea straneității. Introducerea straneității și a legii de conservare a straneității constituie și un criteriu interesant de clasificare pentru interacțiile particulelor elementare.

2.8. Numărul cuantic de „charm” (C) a fost introdus pentru explicarea timpului mediu de viață relativ lung al particulelor din seria J/ψ , precum și producerea asociată a particulelor cu „charm”. Particula J/ψ a fost descoperită în 1974 ca o rezonanță cu masa 3097 MeV și o lărgime foarte mică.

Lărgimea ΔM foarte mică indică un timp de viață foarte mare față de timpul de viață al rezonanțelor obișnuite.

La fel ca și în cazul particulelor strani și charmonii nu apar în interacții tari decât în perechi.

După numărul cuantic de „charm”, particulele se împart în:

- particule cu charm ($C \neq 0$)

- particule fără charm ($C = 0$)

Numărul cuantic de „charm” este un număr cuantic aditiv (dacă apare o particulă cu $C = +1$, trebuie să apară și una $C = -1$)

Charmul se conservă în interacții tari și electromagnetice și nu se conservă în interacțiile slabe.

Ca și în cazul straneității, legile de conservare duc la existența particulelor cu $C = \pm 2$, $C = \pm 3$, cu dezintegrări similare celor strani.

Relația lui Gell-Mann devine:

$$Q = I_z + \frac{B + S + C}{2}$$

II. Un alt rezultat interesant obținut de Gell-Mann relativ la clasificarea particulelor elementare este legat de o nouă categorie de particule, numite particule de rezonanță sau hadroni. Aceste particule cu o durată aproximativă de existență de ordinul 10^{-23} s apar la interacțiunile tari ale particulelor (deoarece numărul hadronilor a crescut foarte mult era necesară o orientare în această lume curioasă a hadronilor).

O primă încercare de a introduce anumite reguli de clasificare în rândul hadronilor a fost întreprinsă de Gell-Mann, în perioada anilor 1961-1962 și independent de el, de colonelul din Israel, inginerul fizician Yuval Néeman. Au construit o schemă, denumită „drumul octetului” (eightfold way) bazată pe grupul unitar special al matricelor 3×3 , numit grupul $SU(3)$, care la început a fost primită cu multă rezervă. În acest model al simetriei unitare, pe lângă hadronii cunoscuți, apare și un loc liber pentru o particulă ipotetică care are masa calculată de 3300 mase electronice, straneitatea $S = -3$ și spinul $J = \frac{3}{2}$. Fiind particula cu masa cea mai mare, Gell-

Mann a botezat-o Ω^- . Particula Ω^- a lui Gell-Mann a fost căutată sistematic de experimenterii. Un grup de fizicieni, ingineri și tehnicieni de la Brookhaven, la sfârșitul anului 1963, a efectuat experiențe pentru găsirea acestei particule.

Hiperonul Ω^- a fost descoperit, înregistrându-se un mare succes al previziunii științifice în fizica particulelor elementare. Încercările de clasificare a hadronilor, a particulelor care interacționează tare, cu ajutorul teoriei grupurilor Lie a cunoscut o dezvoltare vertiginoasă, formând o direcție de sine stătătoare în teoria particulelor elementare.

Cele mai interesante rezultate au fost obținute, în această privință, folosind grupurile $SU(3)$, $SU(6)$ în cadrul modelului de simetrie unitară a particulelor elementare.

Astfel, Gell-Mann și independent de el fizicianul japonez Okubo, a stabilit renumita formulă Gell-Mann-Okubo pentru masele M a barionilor:

$$M = a + bY + c \left[I(I + 1) - \frac{Y^2}{4} \right],$$

în care: a, b și c sunt niște constante, Y este hipersarcina și I izospinul particulelor.

Dezvoltând mai departe unele lucrări ale fizicianului japonez S. Sakata cu privire la modelul compus al particulelor (care consideră ca particule fundamentale tripletul proton, neutron și hiperon lambda, p, n, Λ) și folosind simetria unitară a particulelor, M Gell-Mann a propus, în 1964, un nou model al particulelor numit „**modelul de quark**”

În cadrul acestui model, celor trei particule fundamentale p, n, Λ din modelul lui Sakata, îi corespund trei particule fundamentale, cu sarcina electrică fracționară, sarcina barionică fracționară și spin $J = \frac{1}{2}$, pe care le-a numit “quark”.

Ei formează un dublet izospinic: quarkul pozitiv notat cu q_u (unde u provine de la „up” sau „sus”) și quarkul negativ q_d (indicele d provenind de la „down” sau „jos”) și un singlet izotopic q_s („stange” sau „straniu”) cu straneitatea diferită de zero. Cu ajutorul quarkurilor orice barion este compus din trei quarkuri, iar orice mezon se poate forma dintr-un quark și dintr-un antiquark. Quarkurile au o proprietate deosebit de ciudată și anume, spre deosebire de toate particulele cunoscute, sarcina electrică și barionică a lor este fracționară.

Ideea existenței quarkurilor este foarte atrăgătoare, deoarece am avea un număr mic de particule fundamentale cu ajutorul cărora am putea explica marea varietate de particule al căror număr se apropie de 200. Utilizându-se fascicule încrucișate de electroni și pozitroni, la energii incidente de peste 10 GeV, au fost descoperite clase de noi particule care erau anormale prin proprietățile lor față de SU(3) – charmonii – sau particule purtătoare de farmec.

Conform procedurii Gell-Mann, tripletul de trei quarci a fost îmbogățit prin quarkul purtător de farmec, q_c , a cărui masă de repaus este de 1,5GeV.

Prin creșterea considerabilă a energiilor provenite din utilizarea fasciculelor încrucișate au fost în scurt găsire și alte clase de particule rebele de la SU(3):

- particula „upsilon”
- particula „top”

Al cincilea quark, cu masa de repaus de aproximativ 5 GeV și care a fost denumit „bottom” – particula purtătoare de frumusețe - (q_b)

Cel de al șaselea quark introdus cu o masă de repaus mai mare de 18 GeV, a fost denumită „top” (adevăr) - q_t .

Formal sistematica particulelor elementare complet extinsă operează cu șase quarci fundamentali purtători de aromă și de culoare.

Fiind particule constituente ale hadronilor, quarkurile trebuie să interacționeze între ei; cuanta de interacțiune a fost numită gluon. Aceasta este un boson cu masa de repaus nulă și spinul unitar.

Teoria quarkurilor a fost completată prin introducerea numărului cuantic de colorație (SUBNIKOV, 1964)

Acesta este un nou tip de sarcină, mai complexă decât sarcina electrică. Pentru fiecare tip de quark există trei stări de colorație (roșu, albastru, verde), caracterizate prin numărul cuantic de colorație.

Antiquarkul posedă o anticuloare (bleu, galben, roz).

Prin introducerea acestui nou număr cuantic, numărul quarkurilor devine de trei ori mai mare.

S-a creat astfel cromodinamica cuantică, analogă electrodinamicii cuantice și care este bazată pe corespondența gluon – foton, quark-electron.

III. Lucrările lui Gell-Mann în privința interacțiunilor particulelor elementare sunt orientate în special spre interacțiunile slabe. Încă din 1957 – 1958, împreună cu fizicianul american R. Feynman, în urma lucrărilor teoretice ale lui T.D. Lee și C.N. Yang, A. Salam și L. Landau și altora, cât și pe baza experiențelor efectuate legate de neconservarea parității, M Gell-Mann, propune o nouă teorie a interacțiunilor slabe, numită teoria Fermi universală, varianta V-A (vectorială – axial – vectorială).

Teoria universală V-A a interacțiunilor slabe devine astfel o teorie bine încheată și bine verificată experimental ca și cea a interacțiunii electromagnetice.

Din această succintă trecere în revistă a câtorva din descoperirile lui M Gell-Mann, cu privire la clasificarea particulelor elementare și a interacțiunilor lor, descoperiri care au avut o contribuție esențială la dezvoltarea fizicii particulelor elementare, credem că se poate vedea caracterul fundamental al acestora și importanța lor pentru știință în general.

Pe drept cuvânt putem considera că Murray Gell-Mann este într-adevăr “noul Mendeleev” al lumii subnucleare.

Prof. Ghiulserin Ramiș
Gr. Șc. Ind. Const. Maș. C-ța

DESCOPERIRI ȘI INVENȚII ÎN CHIMIE CU IMPORTANTE APLICAȚII PRACTICE

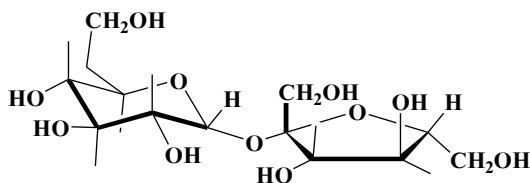
Chimiștii Marggraf și Achard izolează și industrializează zahărul din sfeclă.

Zahărul este adus în Europa din Asia Mică și chiar trestia de zahăr începe să fie cultivată în insula Cipru.

În 1573, la Augsburg (Germania) este menționată prima fabrică de zahăr, pe baza de trestie.

În 1747 Marggraf comunică Academiei din Berlin că în sfecla se află zahăr adevărat care se aseamănă perfect cu cel scos din trestia de zahăr.

Farmacistul berlinez Andreas Sigismund Marggraf (1709-1782), descoperă că sfecla conține zahăr aceeași substanță dulce ca și în trestia de zahăr, descoperire care avea să ducă mai târziu la independența Europei de importul acestui aliment.



Zaharoza (formula conformațională)

Lucrările lui A.S. Marggraf au fost concentrate în cartea „*Experiențe chimie pentru extragerea zahărului*”.

În anul 1840, Europa producea 1.100.000 t zahăr din trestie și 50.000 t din sfeclă, iar în 1880 producea 2.027.000 t din trestie și 1.821.000 t din sfeclă. „Lupta” dintre cele două plante continuă și astăzi, căci în unele părți ale globului țările favorizate de o climă prielnică au extins din nou producția de zahăr din trestie.

Leblanc și industria sodiei

Soda, Na_2CO_3 , cunoscută încă din antichitate se găsește în natura în apele unor lacuri din țările calde, unde pare a fi luat naștere prin reacția dintre piatra de var (carbonat de calciu), sulfatul de sodiu și dioxid de carbon.

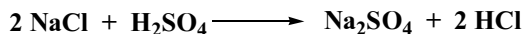
În vechiul Egipt această sodă se numea *trona*, iar evreii, care o cunoscuseră și ei, o numeau *neter*.

Apariția unor noi și importanți consumatori de sodă (industria săpunului și a sticlei) impun creșterea producției de sodă

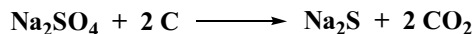
În anul 1775, Academia de Științe din Paris instituie un premiu pentru cel care va fabrica sodă artificială.

În 1790, după 10 ani de muncă, Leblanc reușește să fabrice sodă artificială pe baza următoarelor reacții simplificate:

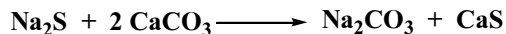
1. Atacă, la cald sarea de bucătărie cu acid sulfuric și obține sulfat de sodiu și acid clorhidric.



2. Sulfatul de sodiu rezultat este calcinat cu mangal și rezultă sulfura de sodiu și dioxid de carbon;



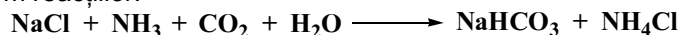
3. Sulfura de sodiu calcinată cu piatră de var (carbonat de calciu) dă soda mult căutată și sulfură de calciu.



La Saint Denis este construită prima fabrică de sodă artificială, cu o producție de 300 kg pe zi.

Uzinele chimice germane „Badische Anilin und Soda Fabrik” (B.A.S.F.), înființate în 1865, au folosit la început acest procedeu pentru fabricarea sodiei.

Ulterior procedeul Leblanc a fost înlocuit cu procedeul lui Ernest Solvay (1838-1932) care constă în trecerea de dioxid de carbon printr-o soluție de clorură de sodiu saturată cu amoniac și rezulta bicarbonatul de sodiu, de la care se ajunge apoi la sodă, conform reacțiilor:



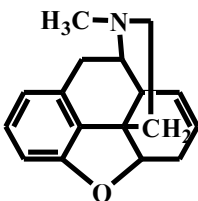
„Bătălia” de concurență dintre aceste procedee a condus la apariția unui al treilea, cel electrolitic.

La noi în țară, în 1913 la uzinele chimie de la Turda este construită o instalație de electroliză a sării urmată în 1924 de altă instalație la Târnăveni, iar din 1959 uzinele Govore.

Sertürner, morfina și succesele chimiei împotriva durerii

Morfina este un alcaloid conținut în opiu care se găsește în mac, folosită cu secole înainte pentru calmarea durerilor și adormirea copiilor sugari.

Formula morfinei:



Morfina

Alcaloizii sunt o clasă importantă de substanțe chimice produse de plante (astăzi există și alcaloizi de sinteză) în a căror structură sunt heterocicli cu azot. Ei se găsesc în plante sub formă de săruri, în special cu acizi organici: oxalic, citric, malic.

Proprietățile somnifere ale opiumului au fost menționate de Robert Boyle (1627-1691).

În anul 1803, chimistul francez, Charles Dersone (1780-1846) realizează un preparat cristalin, folosit ca medicament împotriva durerilor cunoscut sub denumirea de „sarea lui Dersone”.

În 1805, în Germania, asistentul de farmacie, Friedrich Wilhelm Adam Sertürner obține un produs impur cu puternice proprietăți hipnotice și analgezice, cu acțiune principală asupra sistemului nervos central.

După 10 ani de cercetări amănunțite, în anul 1816, Sertürner convins că a izolat produsul pur îl denumește *morfina*, după Morfeus, zeul somnului din mitologia greacă.

În anul 1925, Robert Robinson (1886-1975) lămurește complicata structură chimică a acestui prim alcaloid cunoscut, cu formula brută $C_{17}H_{19}NO_3$.

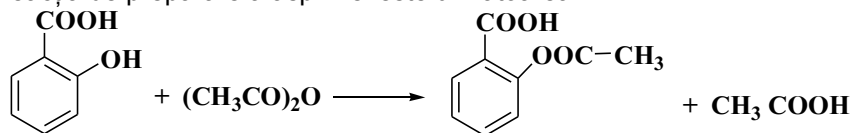
În 1956, R.R. Gates (1882-1962) și Tschudi realizează sinteza morfinei, una din cele mai dificile ale istoriei chimiei organice.

Descoperirea morfinei reprezintă o cucerire deosebit de importantă în domeniul medicinei, o victorie totală a chimiei împotriva durerii, a posibilității superioare în tratamentul diferitelor efecte ale bolilor.

Gerhardt și aspirina

În anul 1853, Charles Carl Frederic Gerhardt, tratează acidul salicilic cu anhidridă acetică și obține acidul acetil-salicilic. După aproape un secol și jumătate, în anul 1899, acest acid intră în fabricația medicamentelor sub numele de „aspirină”. Aspirina devine cel mai important și cel mai popular medicament.

Reacția de preparare a aspirinei este următoarea:



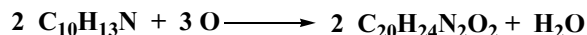
În 1895, A. Kolbe sintetizează acidul acetil-salicilic pornind de la fenoxidul de sodiu și dioxid de carbon, iar în 1876 chimistul austriac Stricker cunoscând proprietățile antireumatice ale acestui acid îl introduce în terapeutică.

Acțiunile pozitive ale aspirinei l-a determinat pe dr. Marton Waitzman să scrie că aspirina „devine de temut pentru celelalte medicamente”.

Perkin, moveina și coloranții de sinteză

În încercarea de a obține chinina (formula brută: $C_{20}H_{24}N_2O_2$) W.H. Perkin oxidează alitoluidina cu $K_2Cr_2O_7$ în H_2SO_4 , obținând un precipitat roșu-brun.

Reacția:



Oxidarea în aceleași condiții a anilinei duce la obținerea colorantului denumit moveină, deoarece vopsea țesăturile de lână și mătase într-o splendidă culoare mov.

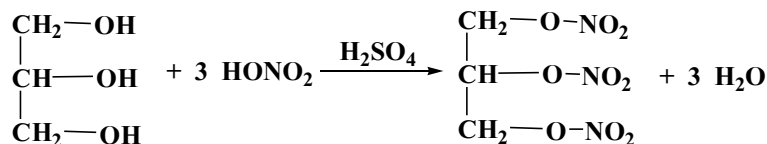
Se dezvoltă astfel industria coloranților de sinteză.

Astăzi moveina lui Perkin se folosește mai ales la colorarea timbrei poștale.

Nobel și dinamita

În anul 1847, chimistul italian Ascanio Sobrero obține „trinitatul de glicerină” numit impropriu „nitroglicerină”

Ecuția reacției:



Prin explozie, nitroglicerina se transformă instantaneu și integral în produse gaze.

Reacția este:



Explozivul pe bază de nitroglicerina avea inconveniente majore: dificultate extraordinară la transport și chiar la folosirea lui, prezentând pericolul exploziei atunci când nu doreai, la o mică atingere.

În anul 1864 Alfred Bernard Nobel începe cercetările de „domesticire” a nitroglicerinei.

După multe încercări de a fixa nitroglicerina, 1867 este anul înregistrării brevetului compoziției dinamitei: 75% nitroglicerina, 25% kiselgur (nisip poros bine uscat), iar ca amorsă Nobel folosește fulminatul de mercur.

Zeidler și D.D.T-ul

Studentul austriac Ottman Zeidler, în anul 1872 obține în urma reacției monoclorbenzenului cu cloral în prezență de acid sulfuric concentrat, diclor-difenil-triclorețan, cunoscută mai târziu sub denumirea prescurtată de D.D.T.

Formula era: $\text{Cl}_3\text{C—CH}(\text{C}_6\text{H}_4\text{Cl})_2$

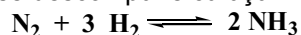
În anul 1939 Paul Herman Müller, care se ocupa de sinteza coloranților, a reprodus în numeroasele sale sinteze și pe cea a D.D.T-ului. Acesta a încercat acțiunea acestei substanțe asupra muștelor, păduchilor, gândacilor și lăcustelor fiind surprins de eficacitatea acestuia.

Această descoperire avea să fie de mare folos în timpul celui de-al doilea Război Mondial în combaterea paraziților ce puteau determina răspândirea epidemiei de tifosul.

Pentru această descoperire Paul Herman Müller a fost distins în anul 1948 cu premiul Nobel.

Haber și sinteza amoniacului

Chimistul olandez Henri van't Hoff (1852-1911) împreună cu chimistul olandez J.A. Le Bell (1847-1930) stabilesc relația de sinteză a amoniacului. Acesta se formează din azot și hidrogen printr-o relație reversibilă, dar din păcate randamentul este foarte mic, iar amoniacul se descompune cu ușurință în cei doi componenți ai săi:



Fritz Haber (1864-1934) reia tot ce s-a lucrat înaintea sa în domeniul sintezei amoniacului și prin cercetări de laborator el ridică presiunea de obținere a amoniacului la 200 atm. Întuiește necesitatea folosirii catalizatorilor pentru a ușura reacția dintre azot și hidrogen, oprindu-se la fier impurificat cu alumină și molibden, astfel randamentul reacției este mărit la 12%. Astfel, în anul 1905, Haber realizează în laborator, sinteza amoniacului din aer.

Chimistul italian Giacomo Fauser realizează și el o instalație în care pentru fabricarea amoniacului se folosea azotul din aer și hidrogenul obținut prin electroliza apei.

În anul 1936, la Târnăveni se aplică procedeul Fauser, pentru sinteza amoniacului, folosindu-se azot din aer și hidrogen din gazul metan.

Baekeland și bachelita

În 1871 A. Bayer realizase din fenol și formaldehidă o rășină căreia nu i s-a acordat importanță.

Leo Herndrik Baekeland, studiază această sinteză și în anul 1907, inventează prima rășină sintetice termorezistentă, din fenol și formaldehidă, pe care o numește bachelită. Aceasta fiind un izolator electric deosebit, era dur, infuzibilă și inertă din punct de vedere chimic. Procedeul de fabricare al bachelitei arată că rășinile se pot obține la temperaturi de până la 1000°C, iar Baekeland realiza-se bachelita peste această temperatură. Se pune astfel bazele fabricării moderne a materialelor plastice..

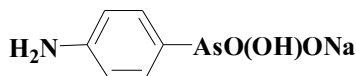
În anul 1909 Baekeland înregistrează brevetul „Duck und Hitze” pentru prelucrarea rășinilor fenol-formaldehidice.

Chimia polimerilor s-a dezvoltat extraordinar de rapid și oamenii de știință au reușit să realizeze produse care să corespundă pentru tot ce are nevoie industria.

De la Salvarsanul lui Ehrlich la sulfamida lui Domagk

În anul 1905, Paul Uhlenhuth (1870-1957) încearcă să trateze sifilisul cu o substanță chimică pe bază de arsen, numită atoxil, descoperită în 1863 de Bechamp.

Atoxilul se obținea prin încălzirea anilinei cu acid arsenic și avea formula:



Atoxil

Paul Ehrlich (1853-1915), student în medicină era pasionat de colorarea nenumăratelor preparate microscopice. În 1881, acesta introduce între coloranții folosiți pentru colorarea bacteriilor și albastru de metilen.

Ehrlich împreună cu Hata încearcă să modifice formula atoxilului și să-l facă mai puțin toxic.

Li se alătură și chimistul A. Bertheim (1879-1914) care sintetizează numeroși compuși pornind de la atoxil. Preparatul 606, dihidroxildiamino-arsenobenzen (diclorhidrat), brevetat în 1909 sub numele de salvarsan este testat cu succes în tratarea sifilisului.

Salvarsanul devine una din cele mai mari „victorii” din istoria medicinei.

Salvarsanul prezenta anumite intoleranțe la pacienți și chiar intoxicația acestora, în plus sinteza era foarte greu de realizat existând pericolul de aprindere explozivă a vaporilor de eter mereu prezenți.

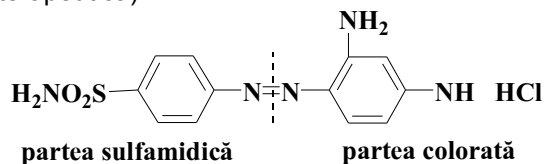
G. Domagk, biochimist de origine cehă, sintetizează, în anul 1932, clorhidratul de 4-sulfanil-2',4'-diamino-azobenzen, numit simplu prontosil. Domagk trece de la arsen la sulf.

Prontosilul lui Domagk era eficient în combaterea streptococilor, aceștia fiind provocatorii de septicemie mortală.

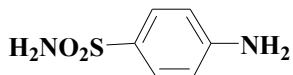
G. Domagk studiind coloranții cu grupa sulfamidică constată că unul din aceștia, numit prontosilul roșu, este foarte eficient în combaterea streptococilor.

Acest compus fusese sintetizat și brevetat de chimistul vienez Paul Josef Gelmo, în anul 1909. Astfel, Domagk nu descoperise decât proprietățile terapeutice ale compusului sintetizat de P.J. Gelmo.

Cercetătorii francezi de la Institutul Pasteur au studiat acțiunea terapeutică a prontosilului care are parte colorată (care este chiar toxică) și una sulfamidică (care determină acțiunea terapeutică).



Prontosilul



Se constată că acțiunea terapeutică a prontosilului nu depinde de natura colorantului ci de partea sulfamidică a moleculei.

Această descoperire importantă a determinat sinteza de numeroase sulfamide albe, deci fără partea colorantă.

Astăzi se cunosc peste 1500 de sulfamide, dar numai câteva au acțiune terapeutică.

În 1939 Domagk primește premiul Nobel pentru descoperirea acțiunii bacterice a sulfamidei.

Frederich Karl Bergius și benzina sintetică

Frederich Karl Bergius (1884-1949) era preocupat de obținerea benzinei din cărbune.

După numeroase experiențe, apreciază că temperatura de 600°C și presiunea de 250 atm. În prezența catalizatorilor sunt parametrii favorabili pentru obținerea benzinei.

În 1913, Bergius înregistrează brevetul pentru hidrogenarea sub presiune a cărbunelui și obținerea de produse petroliere lichide.

În anul 1914, la Essen, Bergius construisă o instalație pilot cu capacitatea de 20t/zi.

În anul 1922, Franz Ficher și Hans Tropsch realizează un procedeu de fabricare a benzinei sintetice. Plecând de la cărbune ei obțin într-o primă etapă, gazul de apă (oxid de carbon și hidrogen), acesta trecut peste catalizatori adecvați (oxid feric, sare de toriu și kiselgur) la temperaturi de 180-200°C conduc la hidrocarburi de tip Diesel.

Avantajul procedurii Ficher-Tropsch era că folosea ca materie primă cărbune de calitate inferioară (cărbune brun), în vreme ce procedeul Bergius necesită ulei, care era mult mai scumpă.

Criza petrolului din anul 1972 a readus pe prim plan al actualității și problema benzinei sintetice și în special după procedeul Bergius.

Bibliografie:

1. Axinte Sever Banciu, „Descoperiri epocale în chimie”, Ed. Albatros, București, 1983;
2. Chirca Mihai Ștefan, „Premii Nobel pentru chimie”, Ed. Academiei, București 1922;
3. C.D. Nenișescu „Chimie organică”, vol. I și II, Ed. Didactică și pedagogică, București, 1980.

Elev, Stanciu Tiberius Iustinian
Prof. coordonator
Elena Șopu
C. N. „Mihai Eminescu”, C-ța

LUBRIFIANȚI ȘI ADITIVI

Operațiile de rafinare a țițeiului produc, în general, întreaga gamă de lubrifianți care sunt amestecuri de hidrocarburi parafinice, cicloparafine (naftene), respectiv, hidrocarburile aromatice (aromate). Procesul de rafinare a țițeiului presupune etapa de distilare atmosferică ce permite obținerea unui număr variat de fracțiuni și separarea acestora în funcție de punctele lor de fierbere. Reziduul format în această etapă este supus, în continuare, distilării în vid prin care se obțin uleiurile minerale cu proprietăți lubrifiante și bitumul cu structură coloidală, format din rășini, asfaltene, hidrocarburi aromatice polinucleare sau condensate cu naftene, etc.

În general, uleiurile minerale sunt caracterizate prin indicii de vâscozitate ("viscosity index"), punctul de congelare și volatilitatea lor [1]. Calculul indicelui de vâscozitate (I.V.) se face conform normelor ASTM D2270, astfel:

$$I.V. = 100 \frac{(L - U)}{(L - H)} ;$$

în care:

U, L, H - vâscozități cinematice (mm²/s) la 40°C;

U – ulei testat;

L - ulei de referință cu indice de vâscozitate = 0

H – ulei de referință cu indice de vâscozitate = 100.

Proprietățile reologice ale acestor produși sunt în legătură directă cu compoziția chimică de bază:

- parafinele liniare cresc punctul de congelare;
- aromatele "coboară" punctul de congelare și reduc indicele de vâscozitate;
- izoparafinele "coboară" punctul de congelare și măresc indicele de vâscozitate.

Din acest punct de vedere izoparafinele sunt considerate componentele performante ale amestecului.

Pe baza acestor observații, dezvoltarea procedurii de rafinare a țițeiului presupune următoarele îmbunătățiri:

- hidrocracarea distilatelor în vid pentru transformarea naftenelor în izoparafine;
- hidrofinarea aromatelor în vederea obținerii naftenelor;
- hidroizomerizarea parafinelor liniare la izoparafine.

În plus, în practica industrială s-a trecut la introducerea în compoziția produselor lubrifiante comerciale a unor "baze sintetice" (poli- α -olefine – PAO și a esterilor organici) ce conferă proprietăți superioare celor anterioare. Controlul maselor moleculare permite ajustarea indicelui de vâscozitate dorit, "coborârea" punctului de congelare și micșorarea volatilității produselor. În general, indicii de vâscozitate al uleiurilor minerale variază între 900 și 100, a celor obținute prin procedee îmbunătățite de hidrotratare variază între 120-130, a celor cu PAO sunt superioare (140) și a celor cu un conținut în esteri organici poate atinge valoarea 200.

De exemplu, un ulei de tip 5W40 asigură un demaraj bun la rece și răspunde eficient la temperaturile ridicate de lucru ale motorului.

Performanțele ridicate ale uleiurilor lubrifiante actuale au fost posibile prin utilizarea aditivilor.

Aceștia se clasifică astfel:

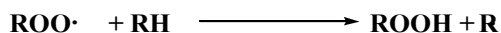
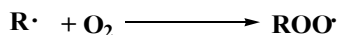
A. aditivi ce asigură stabilitatea chimică a uleiului lubrifiant sau inhibă procesul de oxidare al uleiului [2];

B. aditivi ce ameliorează proprietățile reologice ale acestor produse [3-4];

C. aditivi cu rol de protecție al suprafețelor metalice și care au un efect anticoroziv [4].

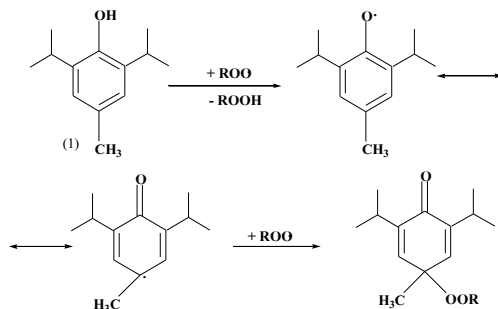
A.1. Aditivi antioxidanți

Prin oxidarea uleiurilor se formează acizi organici cu greutate moleculară mică ce au un efect coroziv asupra metalului și compuși oxigenați cu mase molare cuprinse între 500-3000 g/mol. Într-o primă etapă, compușii oxigenați măresc vâscozitatea uleiului prin polimerizare și în final compușii polimerici formați se depun, de exemplu, pe pereții motorului. Este cunoscut faptul că oxidarea hidrocarburilor cu aer decurge printr-un mecanism radicalic, conform schemei 1, iar aditivii încorporați în masa uleiului au rolul de a întrerupe mecanismul radicalic în lanțuit prin descompunerea hidroperoxidilor formați în sistem și acționează asupra radicalilor hidrocarbonați prin transformarea lor în compuși stabili.



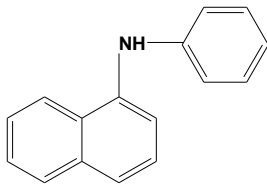
Schema 1 – Mecanismul radicalic de oxidare a hidrocarburilor cu aer.

De exemplu, se pot utiliza drept aditivi antioxidanți fenoli trisubstituiți (diterț-butil-p-crezol) (1). Aceștia cedează un atom de hidrogen radicalului liber peroxidic, transformându-se în radicali liberi săraci în energie, stabilizați prin conjugare care nu pot iniția lanțuri noi de reacție dar se stabilizează prin reacții cu alți radicali, conform schemei 2:

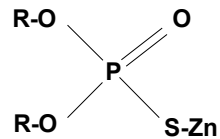


Schema 2 – Întreruperea mecanismului radicalic de oxidare

Alți aditivi antioxidanți sunt pe bază de arilamine substituite (2), dialchil-ditiofosfați de zinc (3) cu un efect puternic antioxidant și anticoroziv.



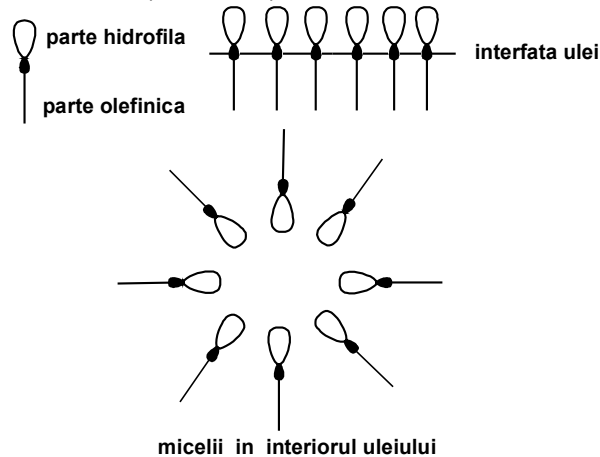
(2)
α- naftil amină



(3)
dialchil-ditiofosfat de zinc

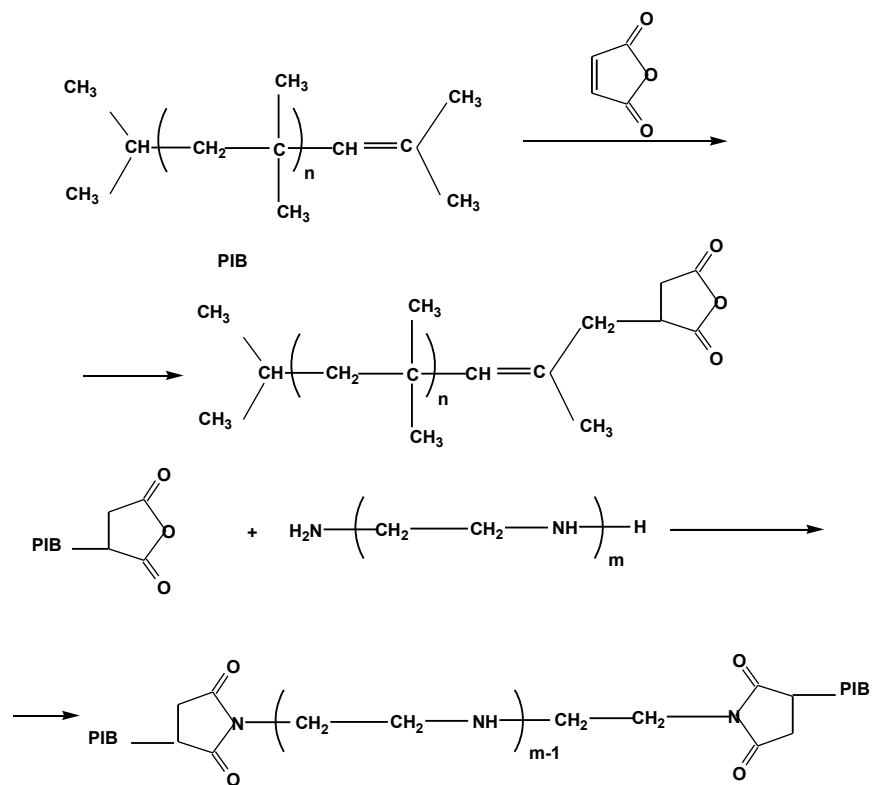
A.2. Detergenți și spumați

Acest tip de aditivi sunt destinați a limita efectele de oxidare a uleiurilor lubrifiante pe care aditivi anteriori nu le pot controla. Dispersanții și detergenții posedă în structura lor un rest de hidrocarbură alifatică cu un număr mare de atomi de carbon (partea nepolară, hidrofobă) și o parte polară, hidrofilă ce prezintă afinitate prin auto-asociere în ulei, formând miceliile (schema 3).



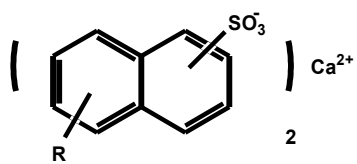
Schema 3 - Organizarea aditivilor dispersanți și a detergenților în ulei

Dispersanții, denumiți și aditivi fără cenușă modifică sensibil vâscozitatea uleiurilor. Ei sunt folosiți în scopul prevenirii formării gudroanelor atât în condițiile de temperatură scăzută, dar și în situațiile cu opriri frecvente ale automobilelor, cum ar fi: condusul prin orașe. Dispersanții sunt reprezentați prin copolimeri tensioactivi și polimeri modificați. Dispersanții prezintă drept parte hidrofobă resturi de poliizobutene cu mase molare de ordinul 1000-2000 g/mol, iar partea hidrofilă este reprezentată de derivați de succinimidă.

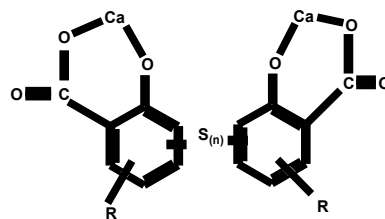


$$3 \leq m \leq 5$$

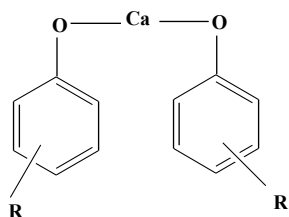
Detergenții folosiți drept aditivi pentru uleiuri lubrifiante sunt săruri ale acizilor organici (2-3) sau fenolați(4-5) ai metalelor divalente (Ca, Mg).



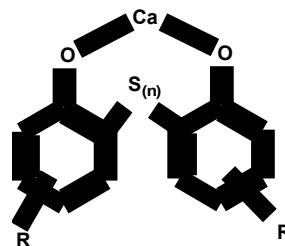
(2)
alchil sulfonat de Ca



(3)
alchil salicilat de Ca, sulfurat



(4)
alchil fenolați de Ca



(5)
alchil fenolat de Ca, sulfurat

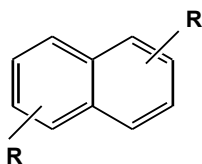
Aditivii ce conțin o cantitate de metal superioară celei teoretice, denumiți și aditivi “superbazici” sau hiperbazici prezintă o capacitate net superioară față de aditivii menționați anterior de a neutraliza produsele acide, rezultate prin oxidare uleiurilor.

Această rezervă de metal stabilește așa numitul “număr bazic total” sau NBT, conform normelor ASTM D664.

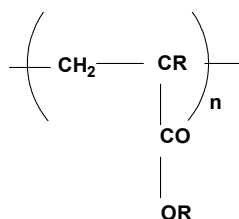
B.1. Punctul de congelare și aditivi pentru scăderea punctului de congelare

Prin răcirea uleiurilor lubrifiante la temperaturi de “-10°C” are loc cristalizarea parafinelor, drept urmare uleiul lubrifiant începe să se solidifice, moment în care se spune că s-a ajuns la punctul de congelare. Pentru a modifica forma de organizare a rețelei de cristalizare a parafinelor se folosesc oligomeri ce posedă grupări alchil cu rol adsorbant al cristalelor de parafină aflate în creștere.

Prođușii comerciali, denumiți anticongelanți, sunt de tip alchil naftalinici (6), alcoolii poliacrilici (7) cu catene lungi sau alchil polistirenici.



(6)
compuși polialchilnaftalinici



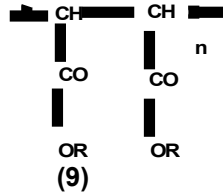
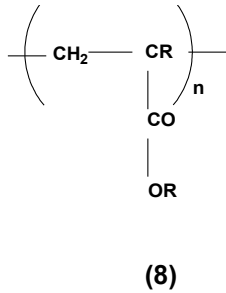
(7)
polialchilmetacriilați

în care: R = H ; polialchilacriilați; M=2000-10.000g/mol
sau
R = CH₃ -

B.2. Aditivi de ameliorare a indicelui de vâscozitate

Lubrifiantii de origine petrolieră prezintă, în general, indici de vâscozitate care nu depășesc valoarea 100. La această valoare a indicelui, uleiul lubrifiant este “fragil”; după mai multe ore de funcționare este posibil să aibă loc “ruperea” filmului de ulei în timpul funcționării, la cald, a diferitelor agregate. Rezolvarea a fost dată de introducerea unor compoziții polimerice în masa de ulei lubrifiant. Polimerul își mărește volumul în uleiul cald, fapt ce nu permite creșteri de vâscozitate. Compozițiile

polimerice întâlnite, frecvent, în produsele comerciale sunt de tip hidrocarbonat (poliizobutene, copolimeri etilen-propilenici, etc) și cu funcțiuni de tip ester: copolimetacriilați (8) și polimaleați (9).



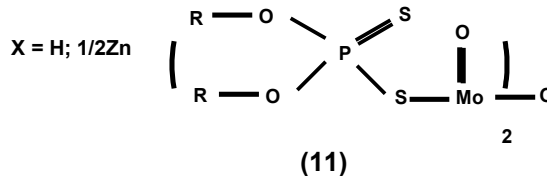
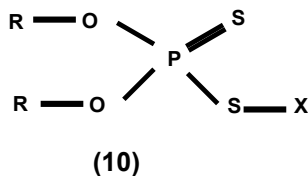
în care: R = rest alchil C₁-C₂₀; M = 150.000 – 500.000 g/mol

B.3. Antispumantți

Prezența agenților tensioactivi în formula uleiurilor lubrifiante și agitarea intensă a acestora în prezența aerului generează spume. Pentru a se evita spumarea uleiurilor se introduc în cantități mici derivați siliconici (1-5 ppm).

C. Aditivi pentru condiții de lucru la presiune ridicată și de tip anticoroziv








În prezența aditivilor, lubrifianții pot funcționa în regim hidrodinamic, filmul de ulei este stabil și nu ridică probleme majore de uzură a suprafețelor metalice cu care se află în contact. Dar, în condiții mult mai severe, de presiune ridicată, filmul de ulei poate suferi degradări, iar uzura pieselor metalice avansează progresiv. Produsele comerciale pe bază de compuși organici ai clorului, sulfurii sau fosforului îndeplinesc rolul unui lubrifiant “solid” la interfața metal-ulei-metal. Derivații ditionofosforici (10) și fosfomolibdații (11) se numără printre aditivii cu rol anticoroziv.



Ideal, formularea noilor tipuri de lubrifianți este gândită astfel încât să satisfacă cerințele a cât mai multor tipuri de motoare și să prezinte durabilitate în toate condițiile de funcționare ale acestora. Noile performanțe obținute cu lubrifianții îmbunătățiți cu diferiți aditivi, menționați mai sus, se referă la utilizarea lor pe durata parcurgerii a cel puțin 300.000 Km. Un alt aspect este dat de folosirea unor aditivi care în urma proceselor de oxidare a lubrifianților să oprească formarea de compuși ce otrăvesc catalizatorul din motor [5].

În tabelul 1 sunt prezentate efectele și proporțiile de aditiv adăugate în formularea lubrifianților de automobile.

Tabelul 1 - Rolul și proporțiile de aditivi din compozițiile uleiurilor lubrifiante

Proprietăți	Efect	Tipuri de aditivi	Cantități aditiv
Scaderea punctului de congelare de la "-12°C" la (-25, -35°C)		Anticongelanți Polimeri	0,1 -0,5%
Ameliorarea selectivă a indicelui de vâscozitate la temperaturi ridicate		Amelioranți ai indicelui de vâscozitate Polimeri	5-10%
Neutralizări, dispersii de poluanți		Detergenți și dispersanți Compuși organometalici	3-15%
Spumare		Antispumanți Uleiuri siliconice	10-100 ppm
Coroziune		Anticorozivi	1%
Stabilitate la oxidare		Derivați fenolici, amine și dialchil-ditiofosfati de Zn(DTPZ) Alți antioxidanți	1-10% 5-10%
Condiții severe în regim hidrodinamic		DTPZ și compuși ai fosforului, sulfurului și clorului	1-10%

În ultima perioadă în România, consumul de lubrifianți și implicit și cel de aditivi pentru uleiuri lubrifiante a cunoscut un salt spectaculos, în special, cele pentru motoarele automobilelor care s-a ridicat la valori de peste 50.000 t/an. Nevoia crescândă a aditivilor pentru uleiuri lubrifiante impune conceperea de noi sortimente care să îndeplinească cerințele pieții actuale din țara noastră.

Bibliografie:

* adresă e-mail: lucica_2000@yahoo.com

1. Gh. Suciș și R. Țunescu, Ingineria Prelucrării Hidrocarburilor, vol.2, Seria Inginerie Chimică, Ed. Tehnică, București,(1974).
 2. J. Ayel, Lubrifiants et Fluides pour l'Automobile, Editions Technip, Paris, 1988, p.26.
 3. M.J. Satriana, Synthetic oil and lubricating additives, Chemical Technology Review, 1982, 207, Park Ridge NJ USA.
 4. J. Briand, Proprietes Rheologiques des Lubrifiants, Editions Technip, Paris, 1985
- [5] Lubrifiants 2004, Centre Professionnel des Lubrifiants (<http://www.cpl-lubrifiants.com>), 2004.

Ș.I. dr. ing. Lucica Barbeș
Universitatea "Ovidius" C-ța

CHIMIE EXPERIMENTALĂ

Variația activității amilazei din mierea de albine în funcție de temperatura de păstrare

I. Introducere

Mierea de albine are un conținut variat și foarte bogat în enzime: unele din nectarul cules, altele din saliva albinei. Enzimele din miere sunt foarte importante pentru că ele catalizează toate reacțiile chimice care au loc în procesul de obținere a mierii îndeosebi în obținerea zaharurilor simple. Prin controlul activității enzimelor se apreciază calitatea mierii. Enzimele sunt structuri instabile mai ales sub influența temperaturii, iar consecința alterării lor este scăderea sau chiar dispariția activității biochimice. Această modificare este ireversibilă. Dintre enzimele existente în miere invertaza are un rol important, deoarece catalizează reacțiile de transformare a zaharurilor în glucoză și fructoză. Amilaza are din punct de vedere practic o importanță particulară. Ea catalizează reacția de transformare a amidonului în dextrine și apoi în maltoză.

Pentru aprecierea calității mierii este suficient să se analizeze cantitativ o singură enzimă și apoi să se generalizeze pentru celelalte. Se obișnuiește să se aleagă amilaza drept indicator enzimatic al mierii de albine pentru că este enzima cea mai rezistentă la factorii de mediu. Valoarea activității amilazei este denumită indice diastazic. Acesta reprezintă numărul de mL de soluție de amidon 1% care este transformat complet în dextrine în timp de o oră în condiții optime de activitate de 1 gram de miere. Amilaza există în miere în cantitate mare și de aceea este ușor de dozat.

Pentru valoarea indicelui diastazic normativele legale prevăd la o miere normală o valoare de minimum 10,9 pentru sortimentele de miere de tei, floarea soarelui, coriandru și valoarea de minimum 6,5 pentru mierea de salcâm. Aceasta înseamnă că într-un gram de miere trebuie să se găsească atâta amilază încât în timp de o oră și în condiții optime de activitate să producă hidroliza completă a 109 mg, respectiv 65 mg amidon pur.

Scăderea activității amilazei se poate datora mai multor cauze și poate ajunge la anularea ei. Dintre aceste cauze amintim:

- încălzirea bruscă a mierii cristalizate;
- mierea foarte veche păstrată mai mulți ani în locuri cu temperaturi variabile și mai ridicate decât media obișnuită;
- mierea provenită de la albine hrănite intensiv cu sirop de zahăr.

II. Partea experimentală

A. Determinarea indicelui diastazic

A fost folosită metoda Göthe.

Reactivi necesari:

- carbonat de sodiu soluție 0,05 n
- acid acetic soluție 0,02 n
- clorură de sodiu soluție 0,1 n
- iod soluție 0,1 n

- amidon soluție 1% proaspăt preparată.

Într-un pahar de laborator se cântăresc 10 grame din mierea de analizat, se dizolvă în circa 50 mL apă distilată caldă și se neutralizează cu o soluție de carbonat de sodiu 0,05 n, folosind hârtie indicatoare de pH. Se aduce apoi conținutul paharului într-un balon cotat de 100 mL. Din soluția astfel obținută se introduc în 7 eprubete cantitățile indicate în Tabelul 1, apoi se adaugă ceilalți reactivi conform aceluiași tabel. Se omogenizează fiecare eprubetă prin agitare puternică.

Tabel 1.

Nr. eprubetă	Sol. miere mL	Ac. acetic mL	Sol. NaCl mL	Apă mL	Sol. amidon 1% mL	Vol. total mL	Indice diastazic
1	8	0,5	0,5	2	5	16	6,25
2	7	0,5	0,5	3	5	16	7,1
3	6,5	0,5	0,5	3,5	5	16	7,7
4	5,4	0,5	0,5	4,6	5	16	9,2
5	4,6	0,5	0,5	5,4	5	16	10,9
6	3,4	0,5	0,5	6,6	5	16	14,7
7	2,2	0,5	0,5	7,8	5	16	22,7

Eprubetele astfel pregătite se introduc în etuvă la 45 ° C timp de o oră. Timpul se măsoară cu precizie din momentul adăugării amidonului. După o oră eprubetele se scot din etuvă și se răcesc la jet de apă. Se adaugă în fiecare eprubetă câte o picătură de soluție de iod 0,1 n și se omogenizează din nou. În eprubeta în care amidonul nu a fost hidrolizat în întregime apare o colorație albastră. Pentru calcularea valorii indicelui diastazic se consideră valoarea eprubetei din urma celei care a rămas albastră (conținut de miere imediat superior). Aceasta apare colorată în violet închis. Calcularea indicelui s-a făcut după relația:

$$I_d = 50/v$$

v- volumul soluției de miere din eprubeta aleasă (mL).

B. Variația activității amilazei din mierea de albine în funcție de temperatura de păstrare

Pentru a studia variația activității amilazei din mierea de albine am ales probe de miere din floarea soarelui. S-au luat câte 10 probe pentru fiecare valoare a regimului de temperatură propus. Probele se păstrează la 30°C, 40°C, 50°C, 60°C, 70°C, 80°C. Pentru fiecare dintre probe s-a stabilit valoarea indicelui diastazic prin măsurarea activității amilazei la intervale regulate de timp conform Tabelului 2. Între determinări probele de miere au fost păstrate în condiții de termostatare la regimul de temperatură propus.

Tabel 2.

Temperatura °C	Timpul la care s-a repetat dozarea indicelui diastazic	Timp de înjumătățire amilază
30	7 zile	200 zile
40	3 zile	31 zile
50	10 ore	5,4 zile
60	4 ore	1 zi
70	0,5 ore	5,3 ore
80	0,2 ore	1,2 ore

III. Concluzii

Mierea este un aliment cu valoare nutritivă deosebită, dar care se poate modifica negativ dacă se păstrează în condiții neadecvate acestui produs.

Bibliografie

1. Apimondia „Produsele stupului: hrană, sănătate, frumusețe”, Ed. Apimondia 1989;
2. Nicolae Popescu „Produsele apicole și analiza lor chimică” Ed. Diacon Coresi 1997;
3. Horia Dumitrescu „Controlul fizico.chimic al alimentelor” Ed. Medicală 1997;
4. Sergiu Mănescu „Chimia sanitară a mediului” Ed. Medicală 1994.

Andreea Groza, Clasa a XI a
Prof. coordonator,
Elena Șopu
C. N. Eminescu C-ța

SUBIECTE OLIMPIADA DE CHIMIE
Etapa județeană
februarie 2005

Clasa a IX a

Subiectul I.....30 puncte.

Fiecare întrebare are trei răspunsuri notate cu literele a, b, c. Pot fi corecte toate cele trei răspunsuri, două, unul sau nici unul. În tabelul atașat fișelor de examen, vei completa fiecare căsuță corespunzător cu litera A pentru răspuns corect și litera F pentru răspuns fals. Pentru fiecare răspuns apreciat în mod corect se acordă un punct.

Nu se admit modificări în tabel, iar dacă acestea apar se anulează răspunsul modificat.

1. Se dau elementele $_{11}\text{Na}$, $_{12}\text{Mg}$, $_{13}\text{Al}$, $_{14}\text{Si}$, $_{15}\text{P}$, $_{16}\text{S}$, $_{17}\text{Cl}$. Ordinea variației energiei de ionizare primare este:

- a) $\text{Na} < \text{Al} < \text{Mg} < \text{Si} < \text{S} < \text{P} < \text{Cl}$;
- b) $\text{Na} < \text{Mg} < \text{Al} < \text{Si} < \text{P} < \text{S} < \text{Cl}$;
- c) $\text{Cl} > \text{P} > \text{S} > \text{Si} > \text{Mg} > \text{Al} > \text{Na}$.

2. Se dau compușii: H_2 , CO_2 , N_2 , CCl_4 , SO_2 , CS_2 , Cl_2 , O_3 . Au molecula nepolară:

- d) H_2 , CO_2 , N_2 , SO_2 , CCl_4 , Cl_2 ;
- e) H_2 , CO_2 , O_3 , CCl_4 , Cl_2 , CS_2 ;
- f) N_2 , H_2 , Cl_2 , CCl_4 , CO_2 , O_3 .

3. Ordinea corectă a creșterii punctelor de fierbere în cazul următoarelor substanțe: Cl_2 , HCl , NaCl , MgCl_2 , CaCl_2 , AlCl_3 este:

- a) $\text{HCl} < \text{Cl}_2 < \text{NaCl} < \text{MgCl}_2 < \text{CaCl}_2 < \text{AlCl}_3$
- b) $\text{Cl}_2 < \text{HCl} < \text{MgCl}_2 < \text{NaCl} < \text{CaCl}_2 < \text{AlCl}_3$
- c) $\text{Cl}_2 < \text{HCl} < \text{NaCl} < \text{MgCl}_2 < \text{CaCl}_2 < \text{AlCl}_3$

4. Coeficientul de solubilitate al sulfatului de cupru la 20°C este de 21 g, iar la 60°C este de 39 g. Masa de $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ care se depune prin răcirea a 400 g de soluție saturată de sulfat de cupru de la 60°C la 20°C este:

- a) 91,77 g;
- b) 93,3 g;
- c) 125,7 g

5. O masă de 200 g oleum se neutralizează complet cu 2,087 L soluție de NaOH de concentrație 2 M ($\rho = 1,083 \text{ g / mL}$).

- a) concentrația în procente de masă a SO_3 în oleum este de 10,05%;
- b) masa de apă care adăugată peste oleumul inițial formează o soluție de H_2SO_4 cu concentrația 90% este de 27,25 g;
- c) masa de soluție de sare obținută este de 2,7 kg.

6. Un amestec format din clorură de litiu și clorură de potasiu cu masa de 38,3 g reacționează cu cantitatea corespunzătoare de azotat de argint, formându-se 86,1 g de precipitat alb.

- a) compoziția în procente de masă a amestecului de cloruri este: 22,19% LiCl și 77,81% KCl .
- b) procentul de clor din amestecul inițial de cloruri este 55,61%;
- c) masa amestecului solid format la calcinarea sărurilor obținute în soluție, după precipitare este 37 g.

7. Care din următoarele serii conțin numai substanțe care conduc curentul electric în soluție apoasă:

- a) KNO_3 ; NH_4Cl ; NaOH ;
- b) NaCl ; HCl ; NH_3 ;
- c) KOH ; H_2SO_4 ; AlCl_3 .

8. Cunoscând că 0,2665 g din substanța $\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ reacționează total cu 30 mL soluție 0,1M de AgNO_3 , formula structurală corectă este:

- a) $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_3$;
- b) $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_5\text{Cl}]\text{Cl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$;
- c) $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_4\text{Cl}_2]\text{Cl} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$.

9. Piatra acră are formula moleculară $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$. Concentrația procentuală a soluției obținute prin dizolvarea a 2,76 g de piatră acră în 200 g de apă este:

- a) 1,36%;
- b) 0,74%;
- c) 1,23%.

10. Între coeficientul de solubilitate al unei sări anhidre și concentrația procentuală de masă a soluției saturate, la aceeași temperatură, există relația:

g) $c = \frac{100 \cdot s}{100 + s}$

h) $s = \frac{100 \cdot c}{100 - c}$

i) $100 = \frac{c \cdot s}{s - c}$

Subiectul II.30 puncte

A O substanță gazoasă are formula moleculară AB_2 . Știind că elementele A și B au electronul distinctiv în stratul L și că formează hidrurile AH_4 și H_2B , se cere:

- a) să se stabilească natura compușilor AB_2 , AH_4 și H_2B și formula de structură (Lewis) a moleculelor lor.
- b) un amestec format din gazul AB_2 și un gaz necunoscut conține 57,9% AB_2 (în procente de masă) și are densitatea în raport cu aerul 1,357. Să se determine masa molară a gazului necunoscut.

B O mină de creion cu masa de 4,8 g se introduce într-un amestec obținut din soluție de HNO_3 de concentrație 50% și soluție de H_2SO_4 de concentrație 80%. Amestecul gazos format în urma reacției totale are compoziția volumetrică 40% CO_2 ; 20% SO_2 și 40% NO . Se cere:

- a) raportul molar HNO_3 : H_2SO_4 în amestec;
- b) masele soluțiilor de acizi care formează amestecul.

Subiectul III.....30 puncte.

Un amestec de oxid și peroxid ai aceluiași metal are masa 0,92 g. Amestecul se tratează cu apă și se degajă 56 cm^3 (c.n.) gaz. Pentru neutralizarea soluției de bază

rezultată sunt necesari 30 mL soluție de HCl de concentrație 1 M. După neutralizare și evaporare a apei se obține un cristalohidrat cu 49,31% H₂O. Determină:

- a) formulele oxidului și peroxidului metalic;
- b) formula și masa de cristalohidrat obținut.

Mase atomice: H–1; C–12; O–16; N–14; P–31; S–32; Li–7; K–39; Cr–52; Al–27; Na–23; Cl–35,5; Ca–40.

Clasa a XII a

Subiectul I.....30 puncte.

Fiecare întrebare are trei răspunsuri notate cu literele a, b, c. Pot fi corecte toate cele trei răspunsuri, două, unul sau nici unul. În tabelul atașat fiilor de examen, vei completa fiecare căsuță corespunzător cu litera A pentru răspuns corect și litera F pentru răspuns fals. Pentru fiecare răspuns apreciat în mod corect se acordă un punct.

Nu se admit modificări în tabel, iar dacă acestea apar se anulează răspunsul modificat.

1. La policondensarea fenolului cu formaldehida, 90% din cantitatea totală de formaldehidă formează "punți" metilen, iar restul formează grupe hidroximetil. Știind ca la sfârșitul procesului în mediul de reacție este o cantitate de 612 g apă, masa de formol de concentrație 40% folosită a fost de:

- a) 750 g
- b) 600 g
- c) 200 g

2. Prin reacția de condensare dimoleculară a glioxalului cu butanona se obțin teoretic :

- a) 2 compuși crotonici (fără stereozomeri);
- b) 5 compuși crotonici (fără stereozomeri);
- c) 9 compuși crotonici (cu stereozomeri).

3. N,N,di-(β-hidroxietyl)anilina:

- a) conține două grupe hidroxil și o grupă amino primară;
- b) se obține din fenilamină și eter ciclic;
- c) are nesaturarea echivalentă egală cu 5.

4. Se obțin, folosind ester malonic monosodat și derivați halogenați C₄H₉Cl, acizii cu formula moleculară C₆H₁₂O₂. Sunt adevărate afirmațiile:

- a) se folosesc 5 derivați halogenați diferiți (cu stereozomeri);
- b) se obțin 3 acizi care prezintă atom de carbon chiral;
- c) numărul maxim de atomi de C primari într-un acid obținut prin această transformare este 4.

5. În urma reacției dintre ciclopentadienă și C₂H₂, urmată de oxidarea cu KMnO₄/H⁺ a produsului rezultat se formează compusul X. Referitor la compusul X sunt adevărate afirmațiile:

- a) 1 mol de compus X reacționează cu 4 L soluție NaOH 1 M;
- b) la decarboxilarea compusului X rezultă un compus Y ce reacționează cu NaOH;
- c) compusul rezultat la decarboxilare poate forma anhidridă;

6. Prin hidroliza unei trigliceride rezultă un amestec de acid oleic și stearic cu masa de 14,14 kg, cifra de iod a amestecului fiind 53,9. După hidrogenarea amestecului, cifra de iod devine 17,93. Sunt corecte afirmațiile:

- a) volumul de hidrogen folosit (la 273°C și 20 atm) este 44,77 dm³.
- b) randamentul reacției de hidrogenare este 66,66 %.
- c) raportul molar inițial de acid oleic: acid stearic este 3:2.
7. Sunt incorecte afirmațiile:
- a) produsul obținut prin condensarea aldolică dintre 2 moli de compus A(C₄H₈O), care nu poate fi componentă metilenică la condensarea crotonică, are 4 atomi de carbon primari;
- b) aldolul formalhidei cu butanalul se deshidratează și rezultă un compus care are stereoizomeri;
- c) *p*-dimetoxi-benzenul nu se poate obține din reacția *p*-crezolatului de sodiu cu iodură de metil.
8. Afirmațiile valabile atât pentru alilamină, cât și pentru 3-nitropropenă sunt:
- a) în reacția cu hidrogenul formează propilamina;
- b) se oxidează cu K₂Cr₂O₇ în mediu acid și rezultă acid aminoacetic, respectiv acid nitroacetic;
- c) au caracter bazic deoarece sunt compuși cu azot.
9. Dintre compușii dicarbonilici care au formula moleculară C₃H₄O₂, cel puțin unul:
- a) reacționează cu 2 moli de reactiv Tollens/mol de compus,
- b) formează prin reducere și deshidratare propanal;
- c) reacționează cu 2 moli de KMnO₄/mol de compus.
10. Volumul de gaze degajat prin încălzirea la 110°C și 1 atm, în mediu acid, a 27 g de acid oxalic este:
- a) 13,44 L; b) 20,1 L, c) 28,26 L.

Subiectul II.....30 puncte.

O cantitate de 870 mg dintr-un acid A (C₆H₆O₆) este neutralizată de 30 mL soluție 0,5 M de NaOH. Prin hidrogenarea lui A se formează B (C₆H₈O₆). Prin oxidarea lui A cu K₂Cr₂O₇/H₂SO₄ se obține dioxid de carbon, apă și o substanță C, care, prin reducere, deshidratare și hidrogenare, conduce la acid succinic.

- Determină formulele de structură ale substanțelor A, B și C și denumește acești compuși.
- Scrive ecuațiile reacțiilor chimice prin care din substanța C se obține acid succinic.
- Calculează volumul soluției de K₂Cr₂O₇ 0,6 M folosit pentru oxidarea a 870 mg de compus A.
- Scrive ecuațiile reacțiilor chimice prin care se poate obține succinat de dietil, pornind de la etenă ca unică materie primă organică.

Subiectul III.....30 puncte.

Alcoolul coniferilic P, izolat din pin, are formula moleculară C₁₀H₁₂O₃ și nu este solubil în apă sau în soluție apoasă de NaHCO₃. O soluție de Br₂ în CCl₄, se decolorează cu P și se formează substanța A (C₁₀H₁₂Br₂O₃). La ozonoliza lui P și după descompunerea ozonidei în condiții reductive se obține vanilina (4-hidroxi-3-metoxi-benzaldehida) și compusul B (C₂H₄O₂). Substanța P cu clorura de benzoil în mediu bazic formează C (C₂₄H₂₀O₅), care decolorează rapid soluția apoasă de KMnO₄. P reacționează, la rece, cu HBr formând D, iar cu HI în exces conduce la CH₃I și E (C₉H₉IO₂). Iodura de metil reacționează cu P formând F (C₁₁H₁₄O₃) care nu este solubil

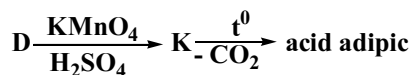
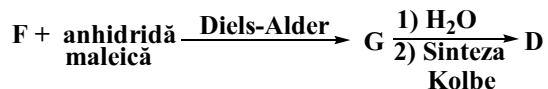
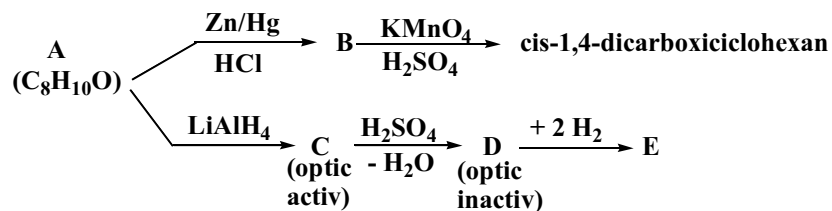
în baze tari, dar decolorează soluția de brom în CCl_4 rezultând substanța G ($\text{C}_{11}\text{H}_{14}\text{Br}_2\text{O}_3$). Identifică toate substanțele din transformările de mai sus, scrie formulele lor de structură, reprezintă izomerii optici pentru substanțele chirale.

Mase atomice: C – 12, H – 1, O – 16, K – 39, Na – 23, Cr – 52, I – 127.

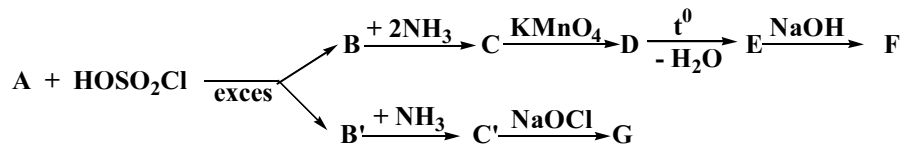
Constanta generală a gazului ideal: $R = 0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$

PROBLEME PROPUSE SPRE REZOLVARE
Probleme propuse pentru liceu

1. Completați următoarea succesiune de reacții:

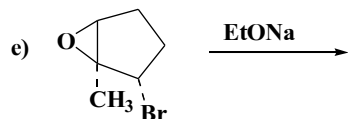
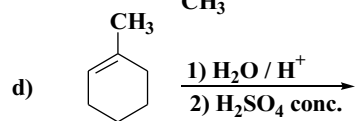
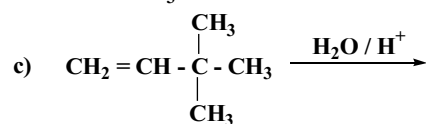
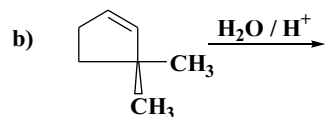
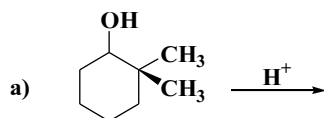


2. Completați ecuațiile reacțiilor chimice:



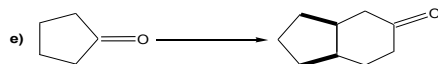
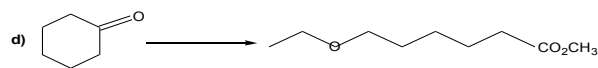
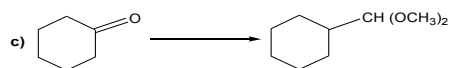
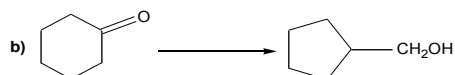
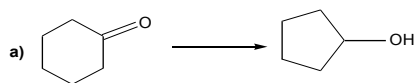
Stiind că substanțele B și C sunt izomeri de poziție cu B' și C', substanța G are acțiune dezinfectantă, iar substanța F are formula moleculară $\text{C}_7\text{H}_4\text{O}_3\text{NSNa}$ și este un înlocuitor al zahărului.

3. Indicați formula și denumirea compusului majoritar format în următoarele reacții:

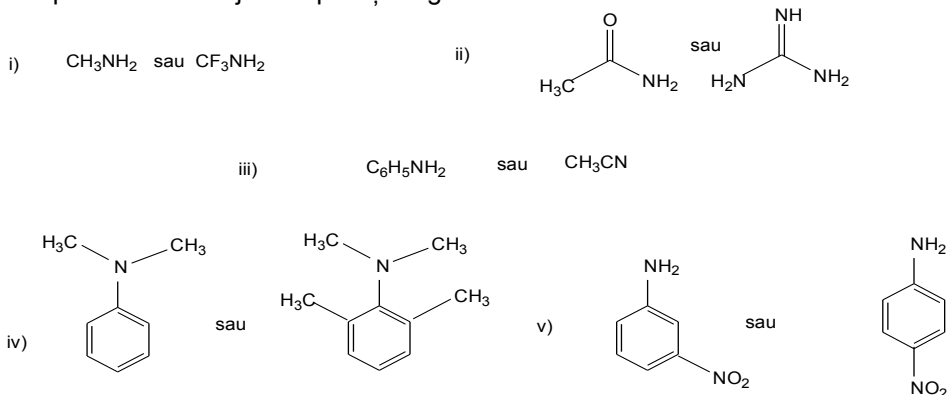


Conf.dr.ing. Gabriela Stanciu
Universitatea "Ovidius" C-ța

4. Propuneți etapele de sinteză în următoarele situații:



5. Alegeți compusul cu caracter bazic mai pronunțat în soluție apoasă, din cazurile prezentate mai jos. Explicați alegerea făcută!



Ș. I. dr. ing. Lucica Barbeș
Universitatea "Ovidius" C-ța

6. Să se determine intervalul de pH în care este predominantă specia H_2A^- dintr-un acid triprotic H_3A . Se cunosc $K_{a1} = 1.0 \cdot 10^{-2}$, $K_{a2} = 1.0 \cdot 10^{-6}$, $K_{a3} = 1.0 \cdot 10^{-10}$.

Prof. Carmen Mînea
GRS Cții Maș. Constanța

7. Care este energia, exprimată în J a unui electron situat în stratul $n = 6$ al atomului de hidrogen? Dacă electronul trece pe stratul $n = 4$ se cedează sau se absoarbe energie?

Prof. Carmen Mînea
GRS Cții Maș. Constanța

8. Un amestec de 0,58 g etanol și izopropanol se deshidratează folosind 40 g soluție H_2SO_4 98%. Gazele rezultate se trec prin apă de brom și consumă 1,92 g Br_2 . Se cere:

- raportul molar al celor doi alcooli în amestec;
- concentrația H_2SO_4 uzat;

Prof. Diana Petcu
Lic. Teoretic Ovidius Constanța

9. Un amestec de naftalină și bifenil conține 6,42% H. Se cere:

- raportul molar naftalină : bifenil;
- compoziția amestecului în procente de masă;
- ecuațiile reacțiilor compușilor din amestec cu H_2 , HNO_3 (1 mol și 2 moli);
- preparați bifenilul pornind de la benzen;
- care dintre cele două hidrocarburi are caracter aromatic mai pronunțat?

Prof. Diana Petcu
Lic. Teoretic Ovidius Constanța

10. Amida acidului propanoic se obține din acidul propanoic și amoniac.

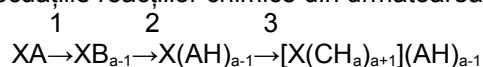
- scrie ecuația reacției de obținere;

- g) propionatul de metil reacționează cu amoniacul formând amida corespunzătoare. Să se determine masa de amidă obținută prin reacția a 17,6 g propionat de metil dacă randamentul este de 80%.

Prof. Nurgian Iusuf
GRS Cții Maș. Constanța

Probleme propuse pentru gimnaziu

1. Elementele X și Y au raportul maselor atomice 8 : 3. Un amestec echimolecular al compusilor XA și YA conține 1,6g O și cântărește 6g. Identificați cele două elemente și scrieți ecuațiile reacțiilor chimice din următoarea schemă:



- Știind că 0,12 moli YB_{a-1} cântăresc 11,4g calculați compoziția procentuală masică a compusului care conține și legături coordinative.

Prof. Ioniță Petre
Șc. Gen. Nr. 21 Constanța

2. Un amestec echimolecular și echimasic, format din două sulfuri și un metal, cântărește 8,4 g. Prin tratarea amestecului cu un exces de soluție de HCl se formează un număr de moli de gaze egal cu numărul de moli ai componentilor amestecului solid. Dacă amestecul gazos cântărește 3,5 g, identificați componentii amestecului inițial și scrieți ecuațiile reacțiilor chimice.

Prof. Ioniță Petre
Șc. Gen. Nr. 21 Constanța

3. Un amestec solid conține $CaCO_3$, $KClO_3$ și 1,1 g dintr-o singură altă substanță ca impuritate. Amestecul are $m = 10$ g și conține primii doi componenți în raportul molar 1:1. Prin descompunerea termică totală a amestecului inițial se obține un reziduu format doar din două substanțe (impuritățile sunt nevolatile și nu se descompun). Determinați:

- volumul gazelor degajate (c.n.);
- compoziția procentuală masică a amestecului inițial;
- compoziția procentuală masică a reziduuului.

Prof. Ioniță Petre
Șc. Gen. Nr. 21 Constanța

4. Câte grame de hidroxid de sodiu sunt dizolvate în 800 g soluție de concentrație 10%? Determinați numărul de moli de NaOH din soluție și cantitatea de HCl care neutralizează această soluție.

Prof. Nurgian Iusuf
GRS Cții Maș. Constanța

SFATURI PENTRU TINERII PROFESORI DE CHIMIE

La nivelul mentalităților schimbarea are loc mai încet, se face lent și anevoios. Elementele de noutate pătrund paradoxal mai rapid în practica dascălilor experimentați în virtutea faptului ca aceștia urmăresc perfecționarea sistemului spre deosebire de cei tineri care pășesc timid într-un univers cvasinecunoscut, unde acționează conform improvizației și uneori datorită intuiției. Ei procedează așa cum au văzut procedând pe dascălii lor.

Consiliul National pentru Pregătirea Profesorilor a creat un sistem de standarde profesionale pentru predare care are drept scop accesul la cea mai bună pregătire în institutiile de specialitate a viitorilor profesori, iar pentru profesorul practicant posibilitatea de a fi continuu sprijinit cu programe de formare actualizate și anticipative pentru nevoile cetățeanului român de maine. Profesorul are nevoie să știe ce se așteaptă de la el și trebuie să aibă capacitatea profesională de a acționa responsabil.

Standardele profesionale creează reperul fundamental din care derivă toate acestea. Societatea contemporană are așteptări ridicate de la profesor. Aceștia trebuie să fie experți în una sau două discipline de specialitate, ceea ce necesită un nivel ridicat de calificare academică. Cunoștințelor de specialitate actualizate continuu trebuie să li se adauge complementar competența pedagogică cu focalizare pe formarea unor capacități umane de înalt nivel care să includă motivația pentru învățare, creativitate și cooperare.

Elaborarea Standardelor Profesionale Nationale pentru Profesori este în acord cu prevederile Articolului 155 din Legea învățământului nr.84/1995 care stipulează sarcina MEC de a stabili "prin organisme de specialitate standarde nationale pentru atestarea calității de cadru didactic".

Formarea profesorilor este o necesitate în contextul oricărei schimbări pentru ca profesorul să devină factor activ al schimbării.

PORTOFOLIUL PROFESORULUI ȘI DOSARUL COMISIEI METODICE CONȚINE:

1. planificarea anuală;
2. planificarea semestrială (discutat și aprobat în consiliul profesoral);
3. modele de fișe de activitate utilizate la clasă;
4. alte materiale didactice;
5. prezentarea a trei proiecte didactice diferite, dintre care două să ilustreze folosirea unor metode de învățare active și unul ce reflecta realizarea legăturii între științe (fizica-chimie-biologie);
6. probe de evaluare aplicate la clasă (câte una din fiecare tip utilizat);
7. pentru trei elevi din aceeași clasă fișele individuale de observații și probe de evaluare la începutul, pe parcursul și la sfârșitul unei unități de învățare;
8. raport asupra activității profesionale și de perfecționare însoțit de dovezi concludente (1 pag) trebuie să se refere la:
 - a) colaborarea cu colegii de specialitate și cu cei de alte specialități pentru a asigura o bună pregătire a elevilor (predarea în echipă, elaborarea de probe de evaluare comune, implicarea în activități organizate de școală, în cadrul comisiei metodice, a cercurilor pedagogice sau în cadrul unor organizații profesionale);
 - b) participarea la activități de perfecționare organizate de Universitate, CCD, ISJ;
9. trei chestionare aplicate părinților și comentarii asupra lor(1 pag);

Chestionarul trebuie să solicite informații despre:

- mediul social din care provin elevii - situația familială;
- interese;
- particularități de comportament;
- sprijinul acordat în învățarea chimiei;

Comentariul redactat trebuie să răspundă la întrebarea: "Cum te-au ajutat informațiile obținute în urma aplicării chestionarului să individualizezi parcursul elevilor respectivi?"

10. cinci chestionare aplicate elevilor care trebuie să conțină opinia lor despre:

- ce le place/ce nu le place la ora de chimie;
- proponeri pentru o mai bună desfășurare a orei de chimie;

11. prezentarea unei cărți de specialitate citite cu detalierea unor idei care pot fi valorificate în activitatea didactică;

12. componența catedrei/comisiei metodice;

13. copie după decizia de constituire a catedrei/comisiei metodice și de numire a șefului acesteia, pe care se face mențiunea "Conform cu originalul" și se certifică prin semnatura directorului și aplicarea ștampilei.

14. graficul și tematica lunară a activităților aprobată de directorul unității de învățământ;

15. procese verbale de consemnare a sedințelor catedrei/comisiei metodice;

Orice document din dosar este înregistrat în registrul de intrare-ieșire al unității de învățământ, în momentul creării și aprobării lui.

Semnalele nonverbale sunt receptate dacă profesorul are inteligența emoțională.

Ni s-a spus mereu, să nu ne exprimăm emoțiile, mai ales în public, pentru că asta înseamnă imaturitate. Azi oamenii de știință ne spun că omul este o ființă emoțională. Până de curând emoțiile erau considerate ceva de care trebuie să scapi dacă vrei să nu ai neplăceri. Apoi se știe că emoțiile pot fi educate și că beneficiile obținute în urma acestui proces sunt enorme. Cercetările au arătat că succesul în viață depinde 80% de inteligența emoțională (EQ) și doar 20% de intelect (IQ).

Inteligența emoțională reprezintă abilitatea de a percepe și exprima, de a asimila emoții în gândire. De a înțelege prin prisma emoțiilor și de a regla emoțiile proprii și ale altora (Salovey, Mayer, Caruso-2000).

Orice emoție are o latură pozitivă și una negativă. De exemplu mânia:

-) îi îndepărtează pe cei din jur, tensionează corpul și afectează rațiunea;
- +) funcție autoprotectoare, capacitatea de a mobiliza la acțiune.

Sunt esențiale trei elemente:

- a) abilitatea de a interpreta corect limbajul corpului;
- b) abilitatea de a distinge între diferite nuanțe ale emoțiilor unei persoane;
- c) ascultarea active ceea ce înseamnă mai mult decât a aștepta răbdător să îți vina rândul să spui ceva.

Inteligența emoțională se poate dezvolta de-a lungul timpului, fără limita de vârstă cu condiția să îi fie acordată atenția și eforturile necesare.

Patru motive pentru care merită să încercați să dezvoltați inteligența emoțională sunt:

- a) relații mai bune cu cei din jur;
- b) creativitate ridicată;
- c) capacitate mai bună de a te motiva și de a-i motiva pe cei cu care lucrezi;
- d) capacitate mai bună de a conduce;

“Folosește-ți energia pentru a-ți analiza propriile acțiuni decât să-ți pierzi timpul criticându-i pe alții”.

“Evită-i pe cei care încearcă să te pună într-o situație de inferioritate sau nu-ți respectă sentimentele”.

“Învăță să asculți mai mult decât vorbești”.

Semnalul nonverbal este cu precădere inconștient, ceea ce face ca posibilitatea de a-l controla să fie redusă se referă la modul în care privirea, corpul și gesturile noastre acompaniază discursul nostru. O anumită prezentare ni se pare neconvingătoare deoarece sesizăm contradicții între aspectele verbale (prin care putem minți) și cele nonverbale (prin care de regulă nu putem minți).

Un inventar sumar al elementelor nonverbale este:

a) aprobarea - apropierea de sursă, privirea relaxată, cu ochii larg deschiși (dar nu holbați, care indică ostilitatea), mișcări aprobatoare ale capului, zâmbetul, desfacerea brațelor și îndepărtarea picioarelor, fumul țigării suflat în sus.

b) dezaprobarea sau ostilitatea - așează palmele în dreptul feței și încrucișază brațele pe piept sau în dreptul bazinului; atingerea ceasului de la mâna cealaltă, apucarea paharului, poșetei, buchetului de flori cu ambele mâini; depărtarea de sursă, privirea fixă, directă și încruntată sau piezișă; evitarea contactului vizual, pumnii strânși, frecarea ochilor, masarea cefei, culesul unei scame imagine de pe haine, fumul țigării suflat în jos.

c) dominația - mâna întinsă cu palma în jos, brațul rigid, strângerea puternică a degetelor, etalarea degetului mare, capul dat pe spate, mâinile în șold sau la spate, căutarea unui podium.

d) evaluarea și luarea unei decizii - palma închisă pe obraz cu arătătorul întins, mângâierea bărbiei, scoaterea ochelarilor și introducerea unui braț al lor în gura.

e) frustrarea și atitudinea defensivă - încleștarea mâinilor (ea indică și reprimarea atitudinii negative) și așezarea lor în dreptul feței, gestul durerii de ceafă.

f) îndoiala/incertitudinea - acoperirea gurii cu palma, atingerea nasului, frecarea ochiului, mutarea privirii în alta parte, trasul de gulerul cămășii, contractarea pupilelor (atenție - este o mișcare complet involuntară).

h) plictiseala - palma făcută suport sub bărbie, bătaia în măsă dărăbana, tropăitul picioarelor pe podea.

90% din opinia pe care ne-o facem despre altă persoană se construiește în primele 90 de secunde ale întâlnirii. Prima impresie se schimbă foarte greu, deci atenție la nonverbal!

SEMNALELE VERBALE

Două persoane care se întâlnesc stau de vorba. Una dintre ele împărtășește o experiență, dar cealaltă persoană spune că nu a înțeles. Care sunt motivele pentru care nu a înțeles?

A auzi - ține de simțul auzului.

A asculta – ține de voința vorbitorului.

Nu ascultăm când:

- suntem obosiți;
- ne preocupă o altă problemă;
- suntem lipsiți de interes pentru ce se spune;
- când se divaghează de la subiect;
- se suprapun informațiile;
- când dorim să evităm conflictele;

- când tonul este imperativ, ridicat;
- când se folosește un limbaj impropriu;
- când există un decalaj dintre timpul fizic și cel psihic (elevii se pot concentra doar 10-14 minute);
- când se instalează inhibiția de protecție.

Ascutam când:

- există contact vizual;
- suntem eliberați de gânduri interioare personale;
- când există empatie;
- ne interesează mesajul;
- când adoptăm atitudine non critică;
- când există dialog.

ASPECTUL PARAVERBAL al unui discurs are ca elemente de baza:

1) volumul vocal trebuie să varieze de la un moment al discursului la altul; vorbiți mai tare cu mai mult entuziasm la începutul și sfârșitul prezentării pentru a sublinia obiectivele și concluziile. Volumul sonor trebuie adaptat situației. Dacă sala permite sau aveți microfon pastrați un volum jos, normal de conversație.

2) ritmul trebuie să fie variat pentru a sparge monotonia. Vorbiți mai rar când subliniați ideile principale, măriți ritmul la pasaje de tranziție și îl mențineți alert la părțile descriptive și la cele familiare auditorului. Căutați să evitați vorbirea "impiedicată" (ruperi prea dese de ritm și poticneli în exprimare) care afectează atât înțelegerea problemei cât și credibilitatea dumneavoastră.

Pauzele în vorbire își au rolul lor bine precizat - separarea propozițiilor și a frazelor, pregătirea audienței pentru o idee importantă. Evitați sunetele fără cuvinte "iii", "ăăă", "sss".

3) tonalitatea trebuie să fie normală, de conversație. Ridicați tonul pentru a sublinia ideile principale, când schimbați subiectul sau când aveți de-a face cu o sală turbulentă. Același efect îl obțineți și când coborați brusc tonalitatea. Dacă vorbiți ascuțit veți fi considerați agresivi, dar nici prea grav fiindcă veți crea probleme de înțelegere.

4) articularea cuvintelor trebuie să fie clară, distinctă, corectă (atenție la numele proprii și la termenii de specialitate străini). Nu înghițiți primele sau ultimile silabe ale cuvintelor deoarece creează o impresie de superficialitate și neglijență.

Cele 10 sfaturi pentru o ascultare eficientă (după N. Van Dyk)

- 1) Încetează să vorbești - nu poți asculta în timp ce vorbești.
- 2) Ușurează situația vorbitorului ajutându-l să se simtă liber să vorbească.
- 3) Arată vorbitorului că vrei să-l asculți - nu citi notițele, corespondența sau ziarul în timp ce vorbește cineva, ascultă pentru a înțelege, nu pentru a te opune.
- 4) Renunță la gesturi care distrag atenția - nu mâzgăli, nu bate darabana cu degetele, nu umbla cu hârtii.
- 5) Pune-te în pielea vorbitorului - încearcă să vezi din punct de vedere al lui.
- 6) Fii răbdător - acordă destul timp, încearcă să nu întrerupi, evită să pleci în timp ce altul vorbește.
- 7) Nu te înfură - furia poate duce la interpretări greșite.
- 8) Nu fi dur în dispute și critici și nu te impune ca autocunoscător - aceasta poziție îi face pe oameni mai defensivi, tăcuți sau furioși.

- 9) Pune întrebări – îl încurajează pe vorbitor, îi demonstrează că îl ascuți, că poți și vrei să-l ajuți să-și dezvolte și să-și încheie demonstrația.
- 10) Încetează să vorbești - primul și ultimul sfat deoarece celelalte depind de acesta.

Bibliografie:

1. Lucia Gliga, „Standarde profesionale pentru profesia didactică”, Ministerul Educației și Cercetării, București, 2002;
2. Serban Iosifescu (coordinator), „Managementul educational pentru institutiile de învățământ”, Ministerul Educației și Cercetării, Institutul de Științe ale Educației „Proiectul de reforma a învățământului Preuniversitar, București, 2001;
3. *Compania Europeana de Tineret Împotriva Rasismului, Xenofobiei, Antisemitismului si Intoleranței, Pachet Educațional, Institutul Intercultural Timișoara, 1998.

Prof. Milica
Școala cu clasele I-VIII ”Ion Jalea”
Constanța

SĂ NE RECREEM

Cristale

Știați că:

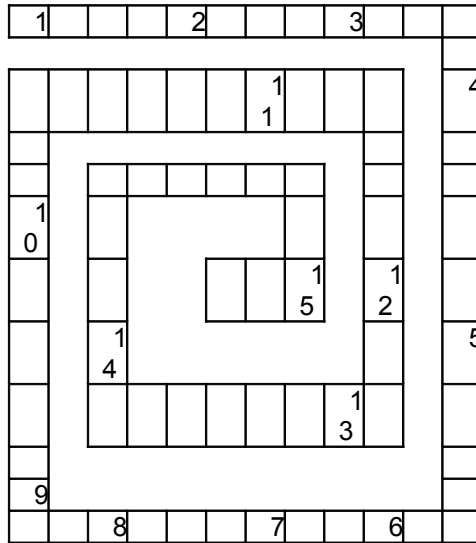
- structura cristalină a gheții, a marmurei și a metalelor se poate determina doar cu razele X?
- substanțele amorfe sunt compuse din molecule sau ioni de dimensiuni uriașe în comparație cu moleculele obișnuite?
- formarea cristalelor are loc fie din lichide (topituri) prin răcire sub punctul de topire, fie din soluții saturate prin răcire (solubilitatea se micșorează de obicei cu temperatura), fie din soluții prin evaporarea solventului?
- forma cristalelor unei substanțe, așa numitul *habitus*, poate varia după condițiile în care avut loc cristalizarea, unele fețe dezvoltându-se mai mult decât altele?
- unghiurile dintre fețe sunt constante pentru toate cristalele aparținând aceleiași specii cristaline?
- identitatea a două cristale se recunoaște după unghiurile fețelor echivalente?
- măsurarea unghiurilor dintre fețele unui cristal (efectuată cu goniometre speciale) este una dintre ramurile importante ale cristalografiei?

Radioactivitate

- H. Becquerel a descoperit radioactivitatea încercând să obțină raze X pe altă cale decât cea folosită de Röntgen?
- prin radioactivitate naturală se înțelege proprietatea unor elemente de a emite în mod spontan radiații care străbat corpurile opace, ionizează aerul și impresionează plăcile fotografice?
- radiațiile sunt emise de nucleele elementelor radioactive?
- lăsând să treacă printr-un câmp electromagnetic puternic un fascicul îngust de radiații, emise de o substanță radioactivă, închisă într-o cutie de plumb cu pereții groși, se constată că acesta se descompune în trei componente?
- dezintegrarea radioactivă constă în emisia de radiații α sau β însoțite sau nu de radiații γ ?
- Rutherford și Soddy au descoperit în 1913 o lege a dezintegrărilor atomilor potrivit căreia au explicat procesele radioactive emit în mod spontan radiații?
- viteza de dezintegrare a substanțelor radioactive este dependentă de numărul nucleelor substanței radioactive care se dezintegrează pe secundă?

Elev, Mădălina Bangu
Clasa a IX a
Colegiul M. Eminescu Constanța

SPIRALĂ FILIPINEZĂ



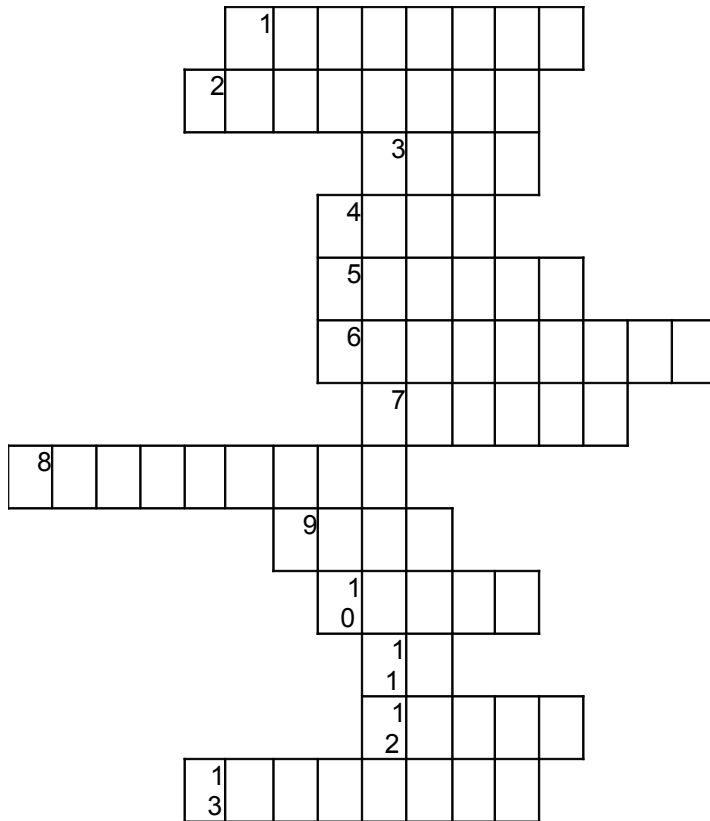
Fiecare cuvânt, cu excepția primului, începe cu ultima literă a cuvântului precedent.

1. Nume de element pământesc
2. Element cu simbolul Rn
3. Sodiu
4. Planeta unui element
5. Ne cuprinde pe toți
6. Pucioasă
7. Cel mai electronegativ element
8. Jumătate din distanța determinată experimental dintre nuclee
9. Mercurul este.....viu
10. Măsoară temperatura (pl)
11. Particulă elementară(pl)
12. Bun la rană
13. Grafitul are egală cu 1
14. Părintele relativității a dat numele acestui element
15. Ai ajuns aici? Ești numărul

Elev, Lucian Milică
Clasa a IX a
Colegiul M. Eminescu Constanța

STAREA GAZOASĂ

1. Forța pe unitatea de suprafață
2. Poartă sarcina electrică elementară
3. "Indivizibilul"
4. Unitatea de măsură pentru temperatură
5. Scara de temperatură absolută
6. Instrument de măsură pentru presiune
7. Apă solidă
8. Echivalentul a 101325 Pa
9. Prezintă cele mai mari distanțe intermoleculare
10. Se măsoară în m^3
11. Simbolul aluminiului
12. Ecuația de a gazelor leagă cei trei parametri P, V, T
13. Numărul de particule dintr-un mol de substanță este numărul lui



Lucian Milică, Clasa a IX a
Colegiul M. Eminescu Constanța