

Larisa-Marina-Elisabeth CHIRIGIU
Liviu CHIRIGIU

Larisa-Marina-Elisabeth CHIRIGIU
Liviu CHIRIGIU

CHIMIE ANALITICĂ



Editura UNIVERSITARIA
Craiova, 2018

Referenți științifici:

Conf.univ.dr. Popescu Mariana

Conf.univ.dr. Rău Gabriela

Copyright © 2018 Editura Universitaria

Toate drepturile sunt rezervate Editurii Universitaria

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României

CHIRIGIU, LARISA-MARINA-ELISABETH

Chimie analitică / Larisa-Marina-Elisabeth Chirigiu, Liviu Chirigiu. - Craiova :
Universitaria, 2018

Conține bibliografie

ISBN 978-606-14-1401-7

I. Chirigiu, Liviu

54

CUPRINS

| | |
|---|----|
| 1. OBIECTUL CHIMIEI ANALITICE | 9 |
| 2. REACȚII ȘI REACTIVI ANALITICI | 12 |
| 2.1. CARACTERISTICILE REACȚIILOR ANALITICE CALITATIVE | 13 |
| 2.1.1. PERCEPTIBILITATEA | 13 |
| 2.1.2. SELECTIVITATEA | 13 |
| 2.1.3. SENSIBILITATEA | 16 |
| 2.2. CLASIFICAREA REACȚIILOR UTILIZATE ÎN CHIMIA ANALITICĂ | 18 |
| 2.2.1. REACȚIILE PE CALE USCATĂ | 18 |
| 2.2.2. REACȚIILE PE CALE UMEDĂ | 27 |
| 2.3. CLASIFICAREA REACTIVILOR ANALITICI | 27 |
| 2.3.1. CLASIFICAREA REACTIVILOR ANALITICI DUPĂ ACȚIUNE | 27 |
| 2.3.1.1. Reactivi analitici indicatori de pH | 27 |
| 2.3.1.2. Reactivi analitici indicatori redox | 30 |
| 2.3.1.3. Reactivi analitici de adsorbție | 33 |
| 2.3.1.4. Reactivi analitici de complexare | 35 |
| 2.3.1.5. Reactivi analitici de precipitare | 35 |
| 2.3.1.6. Reactivi analitici de fluorescență | 35 |
| 2.3.1.7. Reactivi analitici catalitici | 36 |
| 2.3.2. CLASIFICAREA REACTIVILOR ANALITICI DUPĂ NATURA LOR | 37 |
| 2.3.2.1. Reactivi analitici anorganici | 37 |
| 2.3.2.2. Reactivi analitici organici | 37 |
| 2.4. MASCAREA ȘI DEMASCAREA ÎN REACȚIILE ANALITICE | 47 |
| 3. IONI | 49 |
| 3.1. INFORMAȚII GENERALE | 49 |
| 3.2. PROPRIETĂȚI GENERALE ALE IONILOR | 50 |
| 3.2.1. NUMĂRUL DE OXIDARE | 50 |
| 3.2.2. RAZA IONILOR | 50 |
| 3.2.3. STRUCTURA ELECTRONICĂ A IONILOR MONOATOMICI | 51 |
| 3.2.4. CARACTERISTICA ENERGETICĂ A IONILOR | 52 |
| 3.2.5. GEOMETRIA IONILOR POLIATOMICI | 53 |
| 3.3. PROPRIETĂȚILE ANALITICE ALE IONILOR | 54 |
| 3.3.1. POLARIZAȚIA IONILOR | 54 |
| 3.3.2. FORMAREA DE COMBINAȚII COMPLEXE | 56 |
| 3.3.3. FORMAREA DE PRECIPITATE | 57 |
| 3.3.4. CULOAREA SUBSTANȚELOR | 58 |
| 3.3.5. CARACTERUL ACIDO-BAZIC AL IONILOR | 59 |
| 3.3.6. CARACTERUL REDOX AL IONILOR | 60 |
| 3.3.7. MAGNETISMUL IONILOR | 60 |
| 3.4. CLASIFICAREA ANALITICĂ A IONILOR | 61 |
| 3.4.1. CLASIFICAREA CATIONILOR ÎN GRUPE ANALITICE | 61 |
| 3.4.1.1. Grupa I analitică de cationi – Grupa acidului clorhidric | 62 |
| 3.4.1.2. Grupa a II-a analitică de cationi – Grupa hidrogenului sulfurat | 64 |
| 3.4.1.3. Grupa a III-a analitică de cationi – Grupa sulfurii de amoniu | 67 |
| 3.4.1.4. Grupa a IV-a analitică de cationi – Grupa carbonatului de amoniu | 69 |
| 3.4.1.5. Grupa a V-a analitică de cationi | 70 |
| 3.4.2. CLASIFICAREA ANIONILOR ÎN GRUPE ANALITICE | 71 |
| 4. ECHILIBRUL CHIMIC | 73 |
| 4.1. REACȚII PARȚIALE ȘI REACȚII TOTALE | 73 |
| 4.2. ABORDAREA TERMODINAMICĂ A ECHILIBRULUI CHIMIC | 75 |
| 4.3. ABORDAREA CINETICĂ A ECHILIBRULUI CHIMIC | 77 |

| | |
|---|-----|
| 4.4. DEPLASAREA ECHILIBRELOR CHIMICE | 79 |
| 4.4.1. INFLUENȚA CONCENTRAȚIEI ASUPRA ECHILIBRULUI CHIMIC | 80 |
| 4.4.2. INFLUENȚA PRESIUNII ASUPRA ECHILIBRULUI CHIMIC | 81 |
| 4.4.3. INFLUENȚA TEMPERATURII ASUPRA ECHILIBRULUI CHIMIC | 82 |
| 4.4.4. INFLUENȚA CATALIZATORILOR ASUPRA ECHILIBRULUI CHIMIC | 82 |
| 4.4.5. INFLUENȚA MEDIULUI DE REACȚIE ASUPRA ECHILIBRULUI CHIMIC | 83 |
| 4.5. CLASIFICAREA ECHILIBRELOR CHIMICE | 83 |
| 4.6. TEORIA ELECTROLIȚILOR | 85 |
| 4.7. TEORIA ELECTROLIȚILOR TARI | 86 |
| 4.8. INFLUENȚA TĂRIEI IONICE ASUPRA CONSTANTEI DE ECHILIBRU | 93 |
| 5. SOLUȚII. EXPRIMAREA CONCENTRAȚIILOR SOLUȚIILOR | 95 |
| 6. ECHILIBRE CU TRANSFER DE PROTONI | 99 |
| 6.1. TEORII ASUPRA ACIZILOR ȘI BAZELOR | 99 |
| 6.2. CLASIFICAREA ACIZILOR ȘI BAZELOR | 101 |
| 6.3. SĂRURILE | 104 |
| 6.4. REACȚIA DE NEUTRALIZARE | 104 |
| 6.5. AMFOLIȚI ACIDO-BAZICI | 105 |
| 6.6. CALCULAREA CONCENTRAȚIEI IONILOR DE HIDROGEN, A pH-ULUI ȘI pOH-ULUI ÎN SOLUȚII DE ACIZI, BAZE, SĂRURI | 105 |
| 6.6.1. Calcularea concentrație ionilor de hidrogen, a pH-ului și a pOH-ului apei pure | 105 |
| 6.6.2. Calcularea pH-ului în soluții de acizi și baze | 108 |
| 6.6.2.1. Calcularea pH-ului pentru soluții de acizi tari monobazici | 108 |
| 6.6.2.2. Calcularea pH-ului pentru soluții de baze tari monoacide | 109 |
| 6.6.2.3. Calcularea pH-ului pentru soluții de acizi slabi monobazici | 111 |
| 6.6.2.4. Calcularea pH-ului pentru soluții de baze slabe monoacide | 113 |
| 6.6.2.5. Calcularea pH-ului pentru soluții de acizi polibazici | 115 |
| 6.6.2.6. Calcularea pH-ului pentru soluții de baze poliacide | 118 |
| 6.6.2.7. Amestecuri de acizi tari și acizi slabi | 119 |
| 6.6.2.8. Amestecuri de baze tari și baze slabe | 121 |
| 6.7. ECHILIBRE PROTOLITICE ÎN SOLUȚII DE SĂRURI. HIDROLIZA SĂRURILOR | 122 |
| 6.7.1. SĂRURILE ACIZILOR TARI CU BAZE SLABE | 123 |
| 6.7.1.1. Gradul de hidroliză (h) | 125 |
| 6.7.1.2. Deplasarea echilibrului de hidroliză | 125 |
| 6.7.2. HIDROLIZA SĂRURILOR BAZELOR POLIVALENTE | 126 |
| 6.7.3. SĂRURILE ACIZILOR SLABI CU BAZE TARI | 126 |
| 6.7.3.1. Gradul de hidroliză (h) | 128 |
| 6.7.3.2. Deplasarea echilibrului de hidroliză | 128 |
| 6.7.4. HIDROLIZA SĂRURILOR ACIDE ALE ACIZILOR SLABI | 129 |
| 6.7.5. HIDROLIZA SĂRURILOR ACIZILOR SLABI CU BAZE SLABE | 131 |
| 6.8. ECHILIBRE PROTOLITICE ÎN AMESTECURI DE ACID ȘI SARE SAU BAZĂ ȘI SARE | 133 |
| 6.8.1. SOLUȚII TAMPON. GENERALITĂȚI | 133 |
| 6.8.2. CALCULAREA pH-ULUI UNUI AMESTEC TAMPON SIMPLU FORMAT DINTR-UN ACID SLAB ȘI BAZA LUI CONJUGATĂ | 134 |
| 6.8.3. CALCULAREA pH-ULUI UNUI AMESTEC TAMPON SIMPLU FORMAT DINTR-O BAZĂ SLABĂ ȘI ACIDUL SĂU CONJUGAT | 137 |
| 6.8.4. CAPACITATE DE TAMPONARE, INDICE DE TAMPONARE | 139 |
| 6.8.5. INDICELE DE TAMPONARE AL APEI, AL ACIZILOR TARI ȘI AL BAZELOR TARI | 140 |
| 6.8.6. INDICELE DE TAMPONARE AL UNUI AMESTEC TAMPON SIMPLU | 141 |

| | |
|--|-----|
| 7. ECHILIBRE REDOX | 143 |
| 7.1. REACȚII DE OXIDO-REDUCERE, SISTEM REDOX | 143 |
| 7.1.1. GENERALITĂȚI DESPRE REACȚII REDOX | 143 |
| 7.1.2. ECUAȚII REDOX | 145 |
| 7.2. POTENȚIALUL REDOX | 147 |
| 7.3. CAPACITATEA DE TAMPONARE A SISTEMELOR REDOX | 150 |
| 7.4. SENSUL REACȚIILOR REDOX | 151 |
| 7.5. CONSTANTA DE ECHILIBRU A REACȚIILOR REDOX | 152 |
| 7.6. CALCULAREA RAPORTULUI CONCENTRAȚIILOR LA PUNCTUL DE ECHIVALENȚĂ ÎN REACȚIILE REDOX | 154 |
| 7.7. CALCULUL POTENȚIALULUI LA PUNCTUL DE ECHILIBRU ÎN REACȚIILE REDOX | 156 |
| 7.8. STABILITATEA SISTEMELOR REDOX ÎN APĂ | 157 |
| 7.9. FACTORII CARE INFLUENȚEAZĂ VALOAREA POTENȚIALULUI REDOX | 158 |
| 7.9.1. INFLUENȚA IONILOR STRĂINI | 158 |
| 7.9.2. INFLUENȚA ACIDITĂȚII (A pH-ULUI) ASUPRA POTENȚIALULUI REDOX | 159 |
| 7.9.3. INFLUENȚA AGENȚILOR DE PRECIPITARE ASUPRA POTENȚIALULUI REDOX | 159 |
| 7.9.4. INFLUENȚA AGENȚILOR DE COMPLEXARE ASUPRA POTENȚIALULUI REDOX | 161 |
| 7.9.5. INFLUENȚA ALTOR FACTORI ASUPRA POTENȚIALULUI REDOX..... | 162 |
| 7.10. REACȚII DE DISMUTAȚIE | 163 |
| 8. ECHILIBRE DE COMPLEXARE | 165 |
| 8.1. TEORII CU PRIVIRE LA STRUCTURA COMBINAȚIILOR COMPLEXE | 165 |
| 8.2. NOMENCLATURA COMBINAȚIILOR COMPLEXE | 169 |
| 8.3. FORMAREA ȘI STABILITATEA COMBINAȚIILOR COMPLEXE | 171 |
| 8.4. FACTORII CARE INFLUENȚEAZĂ PROCESELE GENERATOARE DE COMPLECȘI | 175 |
| 8.4.1. INFLUENȚA LIGANZILOR STRĂINI ÎN ECHILIBRELE CU FORMARE DE COMPLECȘI | 175 |
| 8.4.2. INFLUENȚA ALTOR IONI METALICI STRĂINI ÎN ECHILIBRELE CU FORMARE DE COMPLECȘI | 176 |
| 8.4.3. INFLUENȚA pH-ULUI ÎN ECHILIBRELE CU FORMARE DE COMPLECȘI | 176 |
| 8.4.4. INFLUENȚA AGENȚILOR REDOX ÎN ECHILIBRELE CU FORMARE DE COMPLECȘI | 177 |
| 8.4.5. INFLUENȚA AGENȚILOR DE PRECIPITARE ÎN ECHILIBRELE CU FORMARE DE COMPLECȘI..... | 177 |
| 8.4.6. INFLUENȚA SOLVENTULUI ÎN ECHILIBRELE CU FORMARE DE COMPLECȘI | 178 |
| 8.5. APLICAȚII ALE ECHILIBRELOR DE COMPLEXARE. MASCAREA ȘI DEMASCAREA IONILOR | 178 |
| 9. ECHILIBRE CU FORMARE DE PRECIPITATE | 181 |
| 9.1. CONSIDERATII GENERALE | 181 |
| 9.2. SOLUBILITATE. PRODUS DE SOLUBILITATE | 181 |
| 9.3. CORELAȚIA DINTRE SOLUBILITATE ȘI PRODUS DE SOLUBILITATE | 184 |
| 9.4. FACTORII CARE INFLUENȚEAZĂ O PRECIPITARE COMPLETĂ | 184 |
| 9.4.1. FACTORII CARE ACȚIONEAZĂ ÎN FAZA SOLIDĂ | 185 |
| 9.4.2. FACTORII CARE ACȚIONEAZĂ ÎN FAZA LICHIDĂ..... | 186 |
| 9.4.3. INFLUENȚA ALTOR FACTORII ASUPRA ECHILIBRELOR DE PRECIPITARE . | 191 |
| BIBLIOGRAFIE | 193 |

1. OBIECTUL CHIMIEI ANALITICE

Chimia analitică are drept obiect de studiu materia chimică organică și anorganică. Este știința care studiază teoretic și practic metodele de analiză chimică și instrumentală.

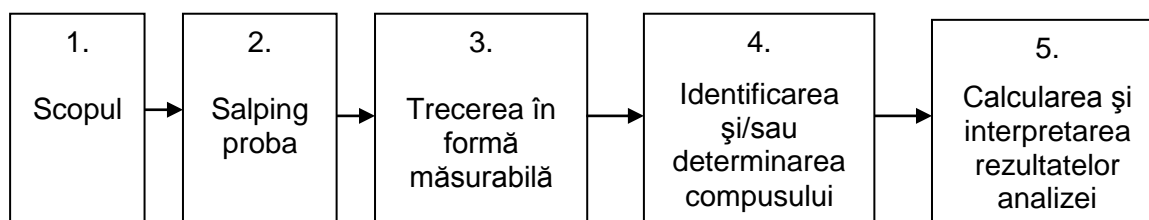
Chimia analitică conține două ramuri:

- chimia analitică calitativă;
- chimia analitică cantitativă.

Chimia analitică calitativă se ocupă atât cu identificarea elementelor sau ionilor care intră în compoziția unei substanțe pure cât și cu identificarea substanțelor care intră în compoziția unui amestec. Analiza calitativă precede aproape totdeauna analiza cantitativă.

Chimia analitică cantitativă stabilește raportul în care se găsesc elementele sau ionii în compoziția unei substanțe pure sau raportul în care se găsesc substanțele dintr-un amestec. În următoarele etape se vor stabili prin calcul compoziția procentuală, formula brută și formula moleculară.

Orice proces analitic cuprinde cinci etape operaționale:



1. Scopul motivează efectuarea analizei. În funcție de acesta se orientează mersul analizei.

2. Salping proba reprezintă operația de prelevare a probei pentru analiză.

Pentru o corectă prelevare proba trebuie să aibă următoarele calități:

- să fi reprezentativă pentru un material dat. Recoltarea se face din locuri diferite pentru un material solid sau soluțiile și suspensiile trebuie bine omogenizate înainte de recoltare;
- să fie omogenă.

Pentru substanțele solide omogenizarea se realizează prin amestecare și mojarare, iar pentru suspensii sau soluții lichide prin agitare.

Trebuie ca la această etapă să se cunoască istoricul probei: locul de recoltare, transport, conservare.

3. Trecerea probei sub formă măsurabilă se face prin:

- aducerea probei în soluție (solubilizarea probei).

4. Identificarea sau/și determinarea (dozarea) compusului.

- separarea constituentului ce trebuie determinat sau identificat;
- adăugarea unui reactiv care să reacționeze cu constituentul pentru a conduce la un compus cu proprietăți cunoscute sau măsurabile.

5. Calcularea și interpretarea rezultatelor – se face în funcție de scopul urmărit de analiză.

Analiza chimică cuprinde tehnicile de analiză care pot fi:

- clasice (cele chimice);
- moderne (cele instrumentale).

Metodele clasice sunt greoaie, laborioase, necesită cantități mari de substanță, timp îndelungat de lucru și personal calificat dar sunt foarte precise. Treptat acestea vor fi înlocuite cu metodele moderne.

Metodele moderne (instrumentale) sunt mai ușoare, mai rapide, necesită cantități mici de substanță, se pot executa automat de personal cu studii medii, dar, uneori, sunt mai puțin precise, mai pretențioase și necesită aparatură costisitoare. Treptat, perfecționarea aparaturii de laborator a crescut foarte mult precizia acestor metode. Există aparate extrem de fine și sensibile dar foarte costisitoare.

Alegerea dintre cele două metode, pentru laboratoarele facultăților sau laboratoarele farmaceutice, depinde de:

- cantitatea de probă disponibilă (cantitate mare → tehnici clasice, cantitate mică → tehnici moderne);
- dotarea laboratorului (tehnici moderne, dacă există posibilitatea).

Clasificarea analizei chimice se face după mai multe criterii luate de referință:

A. În funcție de natura substanței care se analizează:

- analiza chimică organică – se ocupă cu studiul compușilor organici;
- analiza chimică anorganică – se ocupă cu studiul compușilor anorganici.

B. În funcție de scopul urmărit analiza chimică poate fi:

- calitativă – identifică elementele sau ionii care intră în compoziția unei substanțe chimice;
- semicantitativă – face determinări aproximative, cu precizie mică;
- cantitativă – determină cu mare precizie compoziția chimică a unei substanțe chimice pure sau compoziția chimică a unui amestec de substanțe.

C. O altă clasificare în funcție de scopul urmărit pentru analiza chimică poate fi:

- elementală – identifică elementele chimice care compun o substanță;

- funcțională – identifică funcțiunile organice ale unui compus;
- structurală – determină structura unui compus chimic.

D. În funcție de volumul probei, masa probei sau masa de constituent de analizat, analiza chimică poate fi (tabelul 1.1.):

Tabelul 1.1. Clasificarea metodelor de analiză chimică în funcție de masa probei sau masa de constituent de analizat

| Analiza chimică | Masa de probă luată în analiză | Masa de component identificat sau determinat | Volumul soluției de analizat |
|--|--------------------------------|--|------------------------------|
| Macroanaliza (metoda gramelor sau decigramelor) | > 0,1 g | > 10^{-4} g | > 5 cm ³ |
| Semimicroanaliza (metoda centigramelor) | 0,01 – 0,1 g | 10^{-5} – 10^{-4} g | 0,5 – 5 cm ³ |
| Microanaliza (metoda miligramelor) | 0,001 – 0,01 g | 10^{-6} – 10^{-5} g | 0,05 – 0,5 cm ³ |
| Ultramicroanaliza (metoda microgramelor) | < 0,001 g | 10^{-9} – 10^{-6} g | < 0,05 cm ³ |
| Submicroanaliza (metoda nanogramelor) | | 10^{-12} – 10^{-9} g | |
| Subultramicroanaliza (metoda picogramelor) | | < 10^{-12} g | |

Multiplii și submultiplii gramului:

Multiplii gramului:

Terragram (Tg) = 1 000 000 000 000 g = 10^{12} g

Gigagram (Gg) = 1 000 000 000 g = 10^9 g

Megagram (Mg) = 1 000 000 g = 10^6 g

Kilogram (Kg) = 1 000 g = 10^3 g

Hectogram (hg) = 100 g = 10^2 g

Decagram (dag) = 10 g

Submultiplii gramului:

Decigram (dg) = 10^{-1} g = 0,1 g

Centigram (cg) = 10^{-2} g = 0,01 g

Miligram (mg) = 10^{-3} g = 0,001 g

Microgram (μ g) = 10^{-6} g = 0,000001 g

Nanogram (ng) = 10^{-9} g = 0,000000001 g

Picogram (pg) = 10^{-12} g = 0,000000000001 g

Femtogram (fg) = 10^{-15} g = 0,000000000000001 g

2. REACȚII ȘI REACTIVI ANALITICI

Reacțiile chimice care permit identificarea, separarea sau determinarea componentelor (substanțelor) de analizat poartă denumirea de reacții analitice.

Substanțele chimice care pot produce aceste reacții se numesc reactivi analitici.

Pentru a putea fi utilizată în chimia analitică o reacție chimică trebuie să îndeplinească o serie de condiții:

- să fie ușor de executat;
- să fie practic totală (echilibru deplasat complet spre dreapta);
- să fie cât mai rapidă;
- să se desfășoare după un mecanism cunoscut;
- să fie cât mai sensibilă și caracteristică pentru o anumită substanță sau pentru un grup restrâns de componente;
- rezultatele să fie ușor perceptibile cu unul din simțurile noastre, altfel spus trebuie să ducă la compuși ușor sesizabili și cunoscuți.

O reacție analitică trebuie să conducă la formarea unui compus cu o proprietate care să fie funcție de concentrație:

$$P = f(C)$$

unde: P = proprietatea analitică a compusului rezultat;

C = concentrația molară a compusului cercetat.

Reacțiile chimice se reprezintă cu ajutorul ecuațiilor chimice.

Aplicarea succesivă a diferitelor reacții analitice în vederea separării, identificării sau determinării unor grupe, mai mari sau mai mici de compuși, definesc un mers sistematic sau o schemă de analiză.

Pentru a fi utilizat în chimia analitică un reactiv chimic ar trebui să îndeplinească și el câteva cerințe dintre care amintim:

- să aibă formulă moleculară și structurală bine cunoscută;
- să fie chimic pur;
- să fie stabil în timp;
- să fie specific sau selectiv;
- să conducă la reacții analitice practic totale;
- să formeze gaze, compuși greu solubili, compuși puțin disociați sau colorați cu componentul de analizat;
- să permită decelarea unor cantități cât mai mici din componentul căutat (să dea reacții sensibile).

2.1. CARACTERISTICILE REACȚIILOR ANALITICE CALITATIVE

Pentru a putea fi utilizate în chimia analitică calitativă, pentru identificarea diferitelor specii chimice, reacțiile analitice trebuie să fie caracterizate prin următoarele noțiuni: perceptibilitatea, selectivitatea și sensibilitatea.

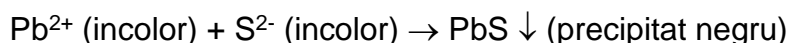
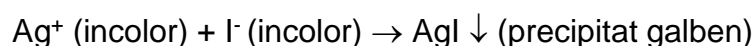
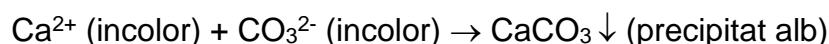
2.1.1. PERCEPTIBILITATEA

Este caracteristica reacțiilor analitice de a provoca transformări ușor de observat cu organele noastre de simț, în special cu ochiul sau cu nasul.

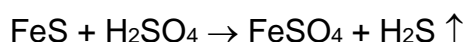
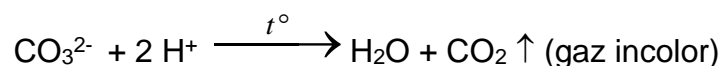
Această cerință poate fi satisfăcută de o reacție atunci când:

a) componentul analizat formează cu reactivul dat un precipitat.

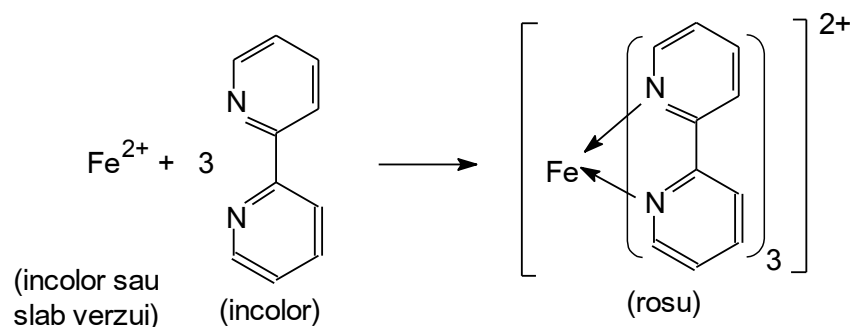
Exemplu:



b) din reacții rezultă un gaz ușor se identificat după culoare, miros, inflamabilitate, reacție pe care o poate da cu diferiți reactivi.



c) din reacție rezultă un compus colorat specific.

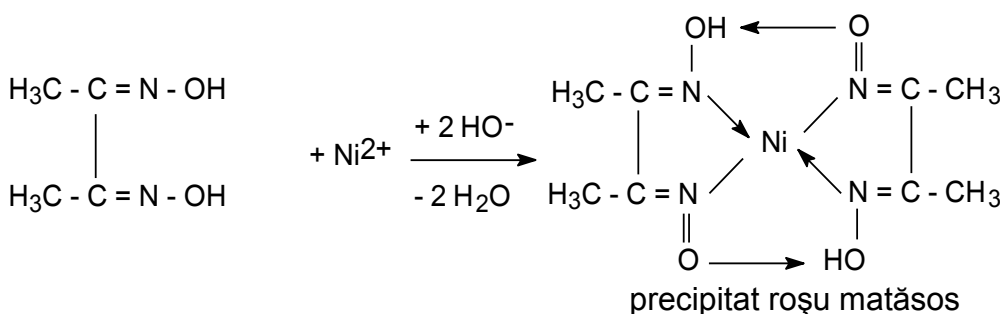


2.1.2. SELECTIVITATEA

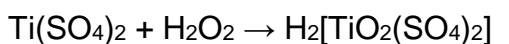
Este proprietatea reacțiilor analitice de a da răspunsuri caracteristice unei anumite specii (ion). În caz contrar identificarea este imposibilă.

Din acest punct de vedere reactivii analitici se clasifică în:

- **reactivi specifici** – reacționează cu un singur ion sau component, în anumite condiții de lucru. Deoarece numărul reactivilor specifici este foarte redus spunem despre un reactiv că este cu atât mai specific cu cât reacționează cu mai puțini ioni componenți din sistem. De exemplu dimetilgloxima este considerată reactiv specific pentru că reacționează cu Ni^{2+} în soluție neutră sau amoniacală, cu toate că poate precipita Pb^{2+} din soluție acidă sau dă o colorație roșie cu sărurile feroase acidulate cu acid tartric în prezență de amoniac.



- **reactivi selectivi** – sunt reactivii care în condițiile date reacționează cu un număr cât mai mic de ioni sau componenți. De exemplu, apa oxigenată reacționează în mediu de acid sulfuric, dând reacții de culoare numai cu titanul, vanadiul și molibdenul.



galben portocaliu

- **reactivi de grupă** – reacționează în anumite condiții cu un grup de ioni sau componenți, uneori destul de mare. Dintre aceștia amintim: HCl, H_2S , $(\text{NH}_4)_2\text{S}$, $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$, H_2SO_4 , $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$, $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$, AgNO_3 , BaCl_2 . Cu ajutorul acestor reactivi cationii și anionii pot fi împărțiți în grupe analitice, fapt ce permite separarea ulterioară a acestora în vederea identificării.
- **reactivi nespecifici** – care reacționează cu majoritatea ionilor sau componenților din sistem.

Selectivitatea reacțiilor analitice depinde de o serie de factori dintre care amintim: pH-ul, alegerea stării de valență, temperatura, complexanții, ionii străini etc. Prin modificarea condițiilor de reacție se poate mări sau micșora selectivitatea reacțiilor analitice.

Astfel:

- pH-ul: alegerea adecvată a pH-ului este esențială în cazul precipitării Ni^{2+} cu dimetilgloxima, reacția fiind totală în mediu alcalin, în mediul acid reacția neavând loc.