

Zanimanje - fizikohemičar

Pripremili:

Deutsche Bunsen-Gesellschaft für Physikalische Chemie

Royal Society of Chemistry - Faraday Division

Società Chimica Italiana - Divisione di Chimica Fisica

Société Française de Chimie - Division de Chimie Physique

1. Uvodne napomene

Hemija, fizika i biologija su one od prirodnih nauke sa kojima se prvo susrećemo u školi. Nastavnici se trude da probude interesovanje učenika za ove discipline i da istaknu njihove osobenosti i razlike. Hemičar se zanima za analizu supstanci i sintetizu postojećih i novih supstanci, osnovne principe organske i neorganske hemije. Klasični fizičar proučava neživu materiju, otkriva zakone prirode merenjem i služi se matematikom kako bi ih definisao. Biologija je nauka o živom svetu.

Po završetku škole učenici moraju da donesu odluku o svom daljem obrazovanju i oni koje zanimaju prirodne nauke imaju mogućnost da odaberu jednu od gorenavedenih oblasti. To se odnosi na pitanje mogućnosti budućeg zaposlenja u nastavi, istraživanju i industriji.

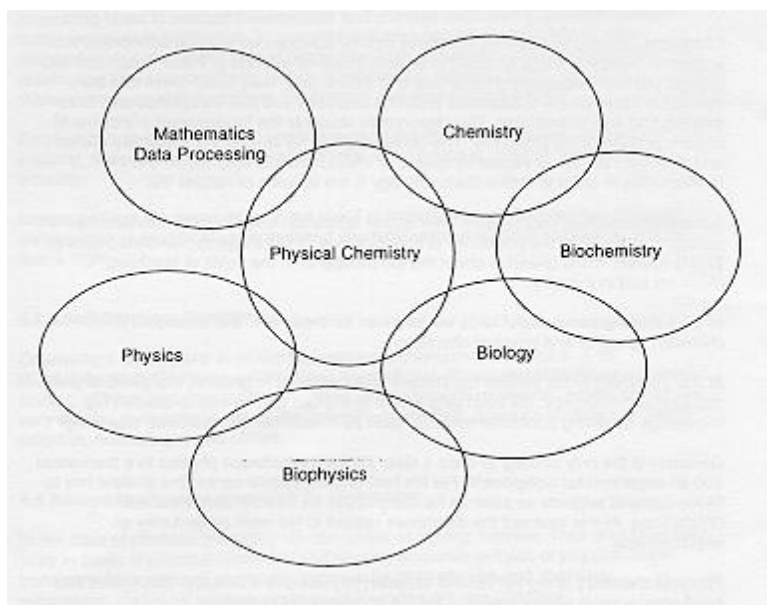
U nastavku, dati su neki korisni saveti za one koje zanima hemija, fizika i fizička hemija.

Na početku fakultetskih studija, student pohađa kurseve opšte, neorganske, organske i fizičke hemije. Ubrzo postaje svestan da mora da produbi svoje znanje tako što će pohađati dodatne predmete poput teorijske hemije i industrijske hemije.

Nemačka je jedina zemlja koja pravi jasnu razliku između fizike u teorijskom i eksperimentalnom smislu. Za buduću profesionalnu karijeru student mora da se odluči za izborne predmete čim položi intermedijalni ispit (Vordiplom). U tom trenutku discipline srodne njegovom glavnom predmetu igraju važnu ulogu.

Fizička hemija je granična oblast između fizike i hemije. Biofizika i biohemija imaju slične funkcije itremedijarnih nauka između fizike i biologije, odnosno hemije i biologije.

Sledeći dijagram ukratko prikazuje glavne predmete i discipline sa kojima su srodni uključujući matematiku. Ovo se može proširiti na inženjerske nauke. Stoga je fizička hemija blisko povezana izmedju ostalog i sa procesnim inženjerstvom:



Fizička hemija je najstarija od graničnih nauka među onima koje su do sada spomenute. Ona opisuje fizičke pojave u hemijskim procesima, a koristi ih za rešavanje tehničko-tehnoloških problema. Fizički zakoni se mogu primeniti pre svega u slučajevima kada su potrebni fizički i matematički metodi i gde god se traže kvantitativni iskazi o osobinama i stanjima hemijskih supstanci, transformacijama i reakcijama.

Klasična polja primene fizičke hemije su termodinamika i kinetika hemijskih reakcija kao i spektroskopija. Kinetička teorija o gasovima, statistička mehanika i kvantna teorija se takođe definišu fizičkom hemijom. Termohemija, elektrohemija, foto- i nuklearna hemija se jednostavno mogu odrediti svojim nazivima.

Izraz "fizička hemija" prvi put je upotrebio Lomonosov 1752. On je bio profesor hemije u Petrogradu i Moskvi i ispitivao je veze između fizičkih i hemijskih svojstava supstanci. Fizičkoj hemiji su osobeni profil dali naučnici poput W. Nernst-a, H. J. van't Hoff-a, W. Ostwald-a i R. W. Bunsen-a.

Pristup fizičkoj hemiji je u principu moguć nakon osnovnog proučavanja hemije ili fizike. U mnogim slučajevima hemičari i fizičari se suočavaju sa fizičko-hemijskim problemima pre nego što napuste univerzitet, što je činjenica koja ih primorava da se bliže pozabave ovom disciplinom.

Odeljenja za fizičku hemiju Hemijskih društava Francuske, Italije, Ujedinjenog Kraljevstva i Holandije i drugih zemalja Evrope kao i Nemačko društvo za fizičku hemiju (DBG) – Bunsen-Gesellschaft imaju za cilj da promovišu ovu disciplinu i da podstiču interakciju između nauke i tehnologije. To je takođe i cilj ove brošure. Ona pomaže studentima da steknu precizne ideje o svom profesionalnom životu u slučaju da se odluče za fizičku hemiju kao osnovnu profesiju.

Iz tog razloga će ovde biti predstavljen nastavni plan u glavnim crtama – uključujući opis budućih prilika za istraživanje i u industriji.

Na kraju ali ne i najmanje važno, ova brošura može pomoći nastavnicima u naporima da nađu kvalifikovane kandidate za određene profesionalne pozicije

2. Studije fizičke hemije

2.1 Nemačka

Prva četiri semestra osnovnih studija hemije se bave "osnovnim kursevima" neorganske, organske i fizičke hemije. S druge strane takođe se traži intenzivan rad na matematici, fizici i numeričkoj matematici (elektronska obrada podataka). Tokom ove faze studenti stiču osnovno znanje koje je preduslov za više kurseve iznad svega iz fizičke hemije. Svako ko želi da bude uspešan u ovoj oblasti imaće malo vremena za dodatne izborne predmete prema svojim ličnim interesovanjima.

Ova faza osnovnih studija fizičke hemije se najviše bavi termodinamikom uključujući osnove elektrohemije i termodinamike mešovutih faza, uvod u kinetiku i procese prenosa, osnovima kvantne hemije, spektroskopije i hemijskih veza.

U zavisnosti od broja kurseva (8-10 kurseva nedeljno, praktična obuka nije uključena) važnost različitih naučnih oblasti se razlikuje od univerziteta do univerziteta. Osnovna eksperimentalna obuka u fizičkoj hemiji se bavi parcijalnim problemima eksperimentalnim radom na primerima što znači da se uči kroz praksu.

Pored planiranja i vršenja eksperimenata, kritičko posmatranje i procena kao i analiza grešaka su od ključne važnosti. Svaki eksperiment se mora pažljivo zabeležiti. Na nekim univerzitetima studenti fizičke hemije formiraju grupe sa studentima srodnih oblasti (npr. fizika, mineralogija, geologija, biologija). Intermedijalni ispit iz hemije se mora položiti iz osnovnih kurseva kao i iz matematike i fizike. Po pravilu to je usmeni ispit, dok iz matematike postoji i pismeni ispit. Na nekim univerzitetima obrada elektronskih podataka nije obavezna, ali studenti treba, ipak, da steknu znanje iz ove oblasti na višim kursevima.

Dok su detalji osnovnih kurseva fiksno određeni, viši kursevi hemije nude studentima više alternativa što se tiče redosleda i tema. Postoji produbljivanje znanja tri osnovna kursa i jednog izbornog kursa, koji zavisi od programa pojedinog univerziteta. To može biti analitička hemija, biohemija, biofizika, nuklearna hemija, hemija polimera, industrijska hemija, tehnička obrada i teorijska hemija. Neki univerziteti nude mogućnost pohađanja fizike i informatike kao izbornih predmeta. Za studente viših godina fizičke hemije kursevi se obično dele na obavezne i izborne koje prate vežbe i praktična obuka. Najvažnije oblasti za studente fizičke hemije su: statistička i hemijska termodinamika, reakciona kinetika, molekularna spektroskopija, teorija hemijskih veza, osobine prenosa, elektrohemija, međufazna hemija, biofizika i biohemija.

Ovo je kratak pregled uslova za završni ispit (Diplomprüfung).

Izborni predmeti čine dopunsku ponudu u posebnoj naučnoj oblasti koji se mogu odabrati od četiri ispitna predmeta. Postoji široki raspon mogućnosti koje se razlikuju od univerziteta do univerziteta. Neki tipični primeri su: laserska spektroskopija, kinetika, spektroskopija visoke rezolucije i druge moderne spektroskopske metode, kvantna mehanika za hemičare, teorija molekularnih orbitala, teorija ligandnih polja, teorija tečnog stanja, fizička hemija polimera, elektrohemijska kinetika, fizička hemija međufaza, kataliza, hemija na visokim pritiscima i/ili temperaturama, fazni prelazi u tečnim sistemima, molekularno modeliranje.

Ovaj izbor pokazuje raznovrsnost fizičke hemije. Na kraju studija većina studenata dobija priliku da učestvuje u radnoj grupi. Nekoliko nedelja vrše istraživački rad i tako stižu uvid u eksperimentalne i teorijske metode istraživanja i shvataju važnost obrade podataka u modernoj fizičkoj hemiji.

Nakon toga studenti polažu završni ispit (Diplom-Hauptexamen) iz osnovnih kurseva: neorganska, organska i fizička hemija kao i jedan izborni predmet. Nakon toga se piše diplomatska teza (Diplom-Arbeit) u periodu od 6 do 12 meseci. Ovde se naučni problemi obrađuju pod nadzorom univerzitetskog predavača. U fizičkoj hemiji ovi problemi mogu imati izraženiji eksperimentalni ili teorijski aspekt.

Tokom osnovnih studija fizike studenti mogu pohađati hemiju kao izborni predmet, ali neki univerziteti nude i mogućnost da kao četvrti kurs izaberu fizičku hemiju ili npr. nauku o materijalima.

Kada polažu ispit iz fizičke hemije, studenti fizike ili hemije ispunjavaju iste uslove.

Za više studije fizike neki univerziteti nude mogućnost pohađanja fizičke hemije. U mnogim slučajevima studenti fizike dobijaju diplome ili doktorate iz neke od oblasti fizičke hemije.

Teme diplomskih radova i doktorata pokrivaju široki raspon fizičke hemije od hemije čvrstog stanja, nauke o materijalima, biofizike ili novih dostignuća naročito u hemiji, npr. višedimenzionalna nuklearna magnetna rezonanca, laserska spektroskopija, kinetika, sve do fizičkohemijskog pristupa rešavanju – eksperimentalnog i teorijskog – problema neorganske, organske, biološke hemije i molekularne biologije ili hemijskog inženjerstva. Ova raznovrsnost dovodi do toga da u mnogim radnim grupama fizičke hemije doktoranti različitih naučnih oblasti – hemičari, fizičari, inženjeri kao i matematičari ili biolozi blisko sarađuju. To podstiče timski rad u ranoj fazi i omogućava hemičarima da prodube fundamentalno znanje.

Glavni cilj doktorata jeste samostalno rešavanje naučnog problema što znači da doktoranti savladavaju znanja iz fizike kao i hemije.

- 2.2 Francuska
- 2.3 Ujedinjeno Kraljevstvo
- 2.4 Italija
- 2.5 Holandija, Belgija
- 2.6 Druge evropske zemlje

3. Profesionalni rad

3.1 Oblasti rada fizikohemičara

Fizikohemičar se bavi naučnim problemima između hemije i fizike, primenjuje matematiku kako bi formulisao i rešio svoje probleme, razmatra tehničke primene i proširuje svoj rad na srodna polja kao što su biologija, mineralogija, nauka o materijalima, itd.

Klasična polja profesionalne primene su npr. procena fizičko-hemijskih baza podataka, reakcionih šema i kinetika, koji svi igraju važnu ulogu u planiranju ili optimizaciji procesa hemijskog inženjeringa. Treba takođe pomenuti relaksacione metode. U ovom kontekstu moraju se rešavati analitički problemi, ulogu može igrati utvrđivanje strukture u okviru sinteza, a analiza mikroskopskih količina supstanci je potrebna u okviru kontrole kvaliteta i zaštite životne sredine. Određivanje i kinetička merenja biohemijskih ciklusa su potrebni za farmaciju i farmakokinetiku. Fizikohemičari u analitici koriste poboljšane specijalne tehnike merenja npr. spektroskopiju ili hemijske senzore.

Razne primene postoje u osnovnim istraživanjima gasovitih, tečnih, staklastih, amorfnih, tečnih kristalnih ili kristalnih stanja materije. Hemijske reakcije moraju biti merene u svim fazama – pored fluidnih faza u kojima se većina biohemijskih i hemijskih reakcija odvija, nove gasne faze i reakcije čvrstog stanja postaju zasebne oblasti.

Fizička hemija čvrstog stanja je deo nauke o materijalima i tehnologije materijala. Fizikohemičari sarađuju i na razvoju sastava i molekularne strukture materijala koji se koriste kao građevinski materijali. U cilju specijalizovanih primena moraju se tražiti načini za modifikovanje mehaničkih svojstva, kao i drugih svojstva poput električnih ili dielektričnih, superprovodnih, magnetnih, linearnih ili nelinearnih optičkih, akustičnih, toplotno provodljivih, difuzivnih, feroelektričnih, piezoelektričnih i mnogih drugih.

Stakla, poluprovodnici, polimeri i tečni kristali su takođe od industrijske važnosti. Pitanja kristalizacije i rasta kristala igraju izraženu ulogu u materijalima u elektronici i optici. Keramika i legure koji su višekomponentni sistemi sa unutrašnjim međufazama će imati optimizovana svojstva određenim procedurama razlaganja. U slučajevima u kojima jedan materijal ne ispunjava potreba specifične namene, razvijaju se kompozitni, integrisani ili laminirani, materijali: polimeri i metali npr. u obliku folija polimera i minerala. Tako dobijene kompleksne faze su zanimljive fizičkoj hemiji: mehanizmi adhezije i uloga adhezivnih materijala (veza) je složeno pitanje. Međufaze između tečnosti i čvrstih tela, čak i čvrstih tela međusobno, su često problemi u hemijskom

inženjerstvu. Od velike industrijske važnosti je istraživanje katalize (hemijska industrija, automobilska industrija).

Industrija poluprovodnika i optike koristi tanke slojeve različitih materijala, npr. pripremljenih depozicijom iz parne faze. Površine ponekad moraju biti modifikovane fizičkohemijskim metodama npr. za dobijanje hidrofobnih ili hidrofilnih svojstava.

Pitanja međufaza i površinskog napona tečnosti kao i uticaja tensida su od ekonomske važnosti i sreću se ne samo u procesima pranja i čišćenja već i pri upotrebi boja i farbi, štampanju, čak i u rudarstvu i izvlačenju nafte. Ova pitanja su od važnosti za proizvodnju i stabilnost koloida, boja, herbicida i pesticida, lekova, medicinskih kontrastnih supstanci, u kojima se stabilnost koloidne disperzije postiže raznim dodacima. Hidrogelovi se prave za medicinu, za optička kontaktna sočiva ili super apsorbere ili koloidne sisteme u hemiji hrane, nauci o zemljištu, proizvodnji keramike.

Problemi trenja i podmazivanja javljaju se i moraju se rešavati u proizvodnji i obradi polimera, stakla, keramike, transportu materijala, podmazivanju motora, pasti za zube, kozmetike, biofizičkim primenama i građevinskoj industriji. Od fizikohemičari se očekuje da formulišu supstance željenih viskoznih svojstava.

Procesi sagorevanja u gasnoj fazi takodje su u oblasti interesovanja fizikohemičara: procesi sagorevanja u motorima, turbinama i motorima na mlazni pogon. Atmosferska hemija je od sve većeg značaja što se tiče životne sredine.

Tehničke discipline koriste podatke, rezultate i opšta dostignuća fizičke hemije. Stoga mnogi fizikohemičari rade u procesima optimizacije i hemijskog inženjerstva i optimizuju ih prema kriterijumima cene, bezbednosti, tipa hemikalija, materijala i zaštite životne sredine. Reagujuće hemikalije moraju biti spojene i izmešane, a nekad ih treba odvajati. Energija za odvijanje procesa se mora obezbedjivati. Javlja se potreba ne samo računa za optimizaciju procesa već i za specijalnim materijalima. Primeri su membranski procesi ili specijalna obloga otporna na koroziju nanešena npr. primenom plazme.

Fizikohemičari pažljivo obrađuju podatke relevantne za bezbednosno planiranje, regulisanje i kontrolu procesa. Granice eksplozije smeša gasova, najniže energetske vrednosti paljenja gasova i prašine kao i reakcione entalpije, distribucija, zapaljivost i pritisak pare su takvi bezbednosni primeri.

Široka potreba i primena fizičke hemije unutar hemijskog inženjerstva uključuje i prilagođavanje proizvodnih parametara pomoću različitih aditiva, kao npr. Onih koji služe za stabilizaciju polimera. S druge strane mora se proceniti koji tip materijala u tragovima može da ometa primenu aditiva. Štamparske boje, farbe, adhezivi, maziva, tečnosti za odmrzavanje, preparati za inhibiranje plamena su primeri materijala i pitanja u ovoj oblasti, neophodnoj u sistemu obezbeđenja kvaliteta.

3.2 Specijalne profesionalne oblasti

Elektrohemija je jedna od najstarijih oblasti fizičke hemije, koja je i dalje ili čak još više važna zbog elektrolize, galvanske industrije ili novog propulzivnog smera - elektropolimerizacije. Razvoj galvanskih i sekundarnih baterija i gorivnih ćelija su glavni aspekti i primene, a elektrohemijski senzori su druge nove primene.

Interakcija svetlosti i materijala je velikog praktičnog značaja. Boja pigmenta ili laka potiče od apsorpcije, rasejanja, interferencije svetlosti i fluorescencije. Ova svojstva zavise od molekula, koncentracije, veličine i strukture čestica. Fotohemija pruža osnove za razumevanje fotografskih ili fotolitografskih metoda. Fotokopiranje kao deo elektrofotografije zahteva materijale sa fotoprovodljivim svojstvima. Elektronska i optička industrija rade na materijalima sa nelinearnim svojstvima, za optičku elektroniku, za pojačanje svetlosti, radi modulacije prema intenzitetu indeksa prelamanja. Jedna od relativno novih oblasti jeste obrada materijala sa laserskom svetlošću.

Postoji sve veća potreba za senzorima fizičkih, hemijskih i biohemijskih veličina. Senzori se koriste u procesu automatizacije, za praćenje životne sredine, zaštitu od požara i medicinsku dijagnostiku. Princip jeste transformacija fizičko-hemijskog ili biološkog signala u fizički signal, uz pojačanje i prenos. Metodi instrumentalne analitike se moraju primeniti na minijaturizovane senzore. Koriste se kombinacije elektrohemijskih, optičkih, akustičnih ili toplotnih efekata. Širok raspon primena ide od indikatora punjenja npr. posuda, do senzora za određivanje šećera u krvi.

Teorije i metode fizičke hemije su preuzele biologija i mikrobiologija, biofizička hemija i biofizika, kada su ove nauke počele da se bave molekulima: membrane, ćelijske površine, receptorske ligandske interakcije, promene strukture i konformacije, kooperativni fenomeni, biofizičko-hemijska osnova nerava, mišića, čula, fotosinteza, problemi farmakokinetike. Fizikohemijsko znanje se koristi u medicinskim tehnikama, veštačkim udovima, razvoju srčanih pejsmejкера ili uređajima za anesteziju.

Znanje matematike i fizike omogućava fizikohemičarima da se bave teorijskom hemijom. Dalje perspektive su povezane sa obradom podataka, molekularnim modeliranjem, metodom koja se danas dosta koristi za optimizaciju receptorskog ligandskog vezivanja pri razvoju lekova, i predviđanju osobina čvrstih materijala. U budućnosti se dosta očekuje od zamene izuzetno skupih eksperimenta sa kompjuterskim simulacijama.

Fizikohemičari se obično bave sistemima sa mnogo čestica. Termodinamika predstavlja moćno sredstvo za veći broj čestica sa linearnim interakcijama i statističkim načinom obrade. Mnogo stvarnih sistema je daleko od termodinamičke ravnoteže, neki sistemi sadrže broj elemenata suviše malih za statistiku ili veza nije linearna. Takvi sistemi mogu biti kompleksni i mogu pokazati težnju za uspostavljanje kvazistacionarnog stanja: proučavaju se neravnotežna termodinamika, samorazvoj i samoorganizacija. Ove teorije manje više izlaze iz okvira fizičke hemije, ipak, mnogi fizikohemičari se bave oscilatornim hemijskim reakcijama, kritičnim pojavama faznih prelaza, termodinamikom tečnosti, turbulencijama, rasutim strukturama, kristalizacijom i morfogenezom.

4. Polja aktivnosti

4.1 Univerziteti i naučni instituti

Glavna polja aktivnosti fizikohemičara na univerzitetima i naučnim institutima su istraživanje i nastava. To važi iznad svega za univerzitete dok u stručnim školama prevladava nastavna delatnost. Istraživački centri poput Instituta Maks Plank, istraživački centri velikih razmera ili Fraunhofer-Instituti pokrivaju raspon od čisto osnovnog istraživanja do primenjene ili komercijalne nauke. Prelaz ka komercijalnim istraživačkim institutima se može lako ostvariti. Oblasti istraživanja obuhvataju celo polje fizičke hemije i u rasponu su od biofizičke hemije do fizičkih problema ili procesnog inženjerstva. Najvažnije aktivnosti u oblasti nastave su: predavanja, vežbe, diskusije, mentorske aktivnosti u laboratorijskim eksperimentima i diplomatska teza i ispit. U izvesnoj meri studenti se mogu pripremati za diplomu i doktorat i u gorenavedenim naučnoistraživačkim institutima.

Polja istraživanja fizikohemičara na univerzitetima i naučnim institutima su mnogostruka. Ona se delimično preklapaju sa srodnim oblastima fizike, hemije i biologije ili čak medicine ili inženjerstva. Fizikohemičar često mora da premosti tu razliku. U mnogim slučajevima postoji bliska saradnja između univerziteta i različitih istraživačkih instituta. Kao posledica toga naučnici često prelaze iz jedne institucije u drugu tokom svoje karijere. Univerzitetski profesori u Nemačkoj su odgovorni za istraživanje kao i nastavu, dok se naučni instituti koncentrišu na istraživački rad. U oba slučaja naučnici dodatno rade na vodećim administrativnim položajima.

Karijera na univerzitetu i istraživačkom institutu:

- Početak nakon doktorata ili postdoktorata, godinu dana kao naučni asistent, saradnja i pomaganje u istraživanju i nastavi (univerzitet); stalno zaposlenje sa ovim karakteristikama je dostupno u manjoj meri na univerzitetima, u većoj meri u većim istraživačkim centrima.
- Dalje kvalifikacije u obliku "Habilitacije" koja osposobljava za predavanja i istraživanja u određenoj oblasti, u većini slučajeva na kraju nekoliko godina izuzetnog istraživanja poziv na univerzitet obično zahteva habilitaciju.
- Univerzitetski profesori su samostalni i odgovorni za svoj rad; manji obim nastave se obično traži na institutima na pr. Maks Plank.
- Tri osnovna polja aktivnosti – doktorat, habilitacija, profesura – ukratko prikazuju karijeru na univerzitetima i istraživačkim institutima u Saveznoj republici Nemačkoj.

4.2 Industrija

Veliki broj fizikohemičara se zapošljava u hemijskoj industriji. Pronalaze zanimljive zadatke u razvoju proizvoda i procesnom inženjerstvu, transferu procesa iz laboratorije u

proizvodnju, u analitici i zaštiti životne sredine ili obradi podataka, ali takođe u oblasti same proizvodnje, upravljanju proizvodnjom i distribuciji kvalitetnih proizvoda, tehničkim primenama, savetodavnim poslovima, upravljanju kvalitetom, kao i kao patentni savetnici, u planiranju istraživanja i razvoja preduzeća.

Poslodavci fizikohemičara u industriji su takođe: farmaceutska industrija, prehrambena industrija, prerađivačka industrija, industrija hartije, industrija za obradu mineralnih ulja, automobilska industrija, elektroindustrija i elektronska industrija.

Osim toga postoje mogućnosti u oblastima materijala – metalima, keramici, polimerima, izgradnji analitičkih uređaja i hemijskih pogona, medicinskih tehnika, avio i svemirskim letovima.

4.3 Administrativno- društveni poslovi

Fizikohemičari rade kao savetnici i stručnjaci u ministarstvima, regionalnim administrativnim kancelarijama, nacionalnim i međunarodnim (evropskim) institucijama (testiranju materijala, krivičnim istragama i sudskoj medicini, zaštiti životne sredine, patentnim zavodima), ili u veoma usko specijalizovanim oblastima poput naučnog novinarstva, naučnih udruženja, muzejske nauke, arheologije i drugo.

4.4 Karakter fizičke hemije kao profesiji

U slučaju fizičke hemije možemo govoriti o protočnoj-interaktivnoj osposobljenosti. Fizičari mogu raditi u oblasti fizičke hemije i fizikohemičari u oblasti fizike. Čak su mogući prelazi između oblasti elektrohemije, fizike i hemije čvrstog stanja, mineralogije, nauke o materijalima, procesnog inženjerstva

Kakva može biti karijera fizikohemičara u industriji?

Postoje mnoge različitih mogućnosti zaposlenja fizikohemičara u industriji, koje se svakako sve ne mogu obuhvatiti. Posebni primeri mogu biti i precenjeni i podcenjeni. Ipak treba preneti neke opšte aspekte:

Fleksibilnost i prilagodljivost su profesionalne osobine fizikohemičara, a takve su cenjene na tržištima koja se izuzetno brzo menjaju. Počevši od dobre selekcije osnovnih znanja, fizikohemičar u industriji može da se lako prilagodi novim oblastima rada, čak i onima koje nisu fizičko-hemijske prirode. Može se prilagoditi istraživačkom radu, ili preći na upravljanje proizvodnjom ili hemijsko inženjerstvo. Promene se često događaju paralelno sa temama koje se razvijaju u istraživanju.

Istraživanje i razvoj danas zbog svoje složenosti ne može obavljati samo jedna osoba. Saradnja i dogovori sa kolegama iz iste ili drugih oblasti čak i u međunarodnom okviru su od najveće važnosti.

Napredovanje u hijerarhiji obično dolazi sa povećanom odgovornošću u upravljanju kadrovima i finansijama.

Poslovi fizikohemičara u hemijskoj industriji

- analitički ili hemijski procesi ili rad u tehničkoj službi za istraživanje, proizvodnju, životnu sredinu ili kao šef laboratorije,
- istraživački rad uglavnom na interdisciplinarnim projektima – saradnja sa hemičarima, inženjerima, fizičarima, biolozima, farmaceutima ili medicinskim naučnicima,
- preuzimanje zaduženja na uspešnim projektima: proizvodnja, savetovanje klijenata, prodaja, upravljanje proizvodima
- promena projekta ili laboratorije
- prelaz na upravljanje istraživanjima
- prelaz na marketing, usluge, odeljenje za patente, kontrolu kvaliteta, upravljanje u inostranstvu ili u sedištu, upravljanje fabrikom, itd.

Poslovi fizikohemičara u elektro- i elektronskoj industriji

- zapošljavanje u razvojnoj laboratoriji proizvodnog odeljenja ili istraživačkog odeljenja, saradnja sa timom
- odgovorni rad na projektu
- što se tiče upravnih funkcija, postoji sličnost sa hemijskom industrijom, ipak u proizvodnji elektronskih ili električnih uređaja sreće se manje kolega iz iste struke

5. Nacionalna društva i odeljenja društava fizikohemičara i zajedničke evropske aktivnosti:

Zajednička politika stručnog osposobljavanja i zapošljavanja fizikohemičara provodi se kroz sledeća nacionalna udruženja:

5.1 Deutsche Bunsen-Gesellschaft für Physikalische Chemie (Nemačko Bunsenovo društvo fizikohemičara)

5.2 Società Italiana di Chimica - Divisione di Chimica Physica (Italijansko hemijsko društvo – Odeljenje za fizičku hemiju)

5.3 Société Française de Chimie - Division de Chimie Physique (Francusko hemijsko društvo – Odeljenje za fizičku hemiju)

5.4 Royal Society of Chemistry - Faraday Division (Kraljevsko hemijsko društvo – Faradejevo odeljenje)