

Ispitni katalog za državnu maturu
u školskoj godini 2010./2011.

KEMIJA



Stručna radna skupina za izradbu ispitnih materijala iz Kemije:

dr. sc. Nenad Judaš, doc., voditelj, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb

Ivka Nevistić, prof. savjetnik, VII. gimnazija, Zagreb

dr. sc. Draginja Mrvoš-Sermek, doc., Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb

dr. sc. Olga Kronja, red. prof., Farmaceutsko biokemijski fakultet, Zagreb

Daisy Žgaljić, prof. savjetnik, Prva riječka hrvatska gimnazija, Rijeka

Žana Matić, prof. mentor, III. gimnazija, Split.

Sadržaj

Uvod	5
1. Područja ispitivanja	5
2. Obrazovni ishodi	6
1. Tvari, agregacijska stanja i fizikalna svojstva tvari, otopine i topljivost tvari	6
2. Građa atoma, kemijske veze, građa molekula i periodni sustav kemijskih elemenata	6
3. Kemijska simbolika, stehiometrija i problemski zadatci	8
4. Vrste kemijskih reakcija, jednadžbe kemijskih reakcija anorganskih i organskih tvari, energijski učinci kemijskih reakcija	8
5. Brzina kemijske reakcije i ravnoteža	9
6. Kiseline, lužine, soli i Brønsted-Lowryeva teorija kiselina i baza	10
7. Elektrokemija	10
3. Struktura ispita	10
4. Tehnički opis ispita	11
4.1. Trajanje ispita	11
4.2. Izgled testa i način rješavanja	11
4.3. Pribor	11
5. Opis bodovanja	12
5.1. Vrednovanje prve ispitne cjeline	12
5.2. Vrednovanje druge ispitne cjeline	12
6. Primjeri zadataka s detaljnim pojašnjenjem	13
6.1. Primjer zadatka višestrukoga izbora	13
6.2. Primjeri zadataka otvorenoga tipa	13
7. Priprema za ispit	16



Uvod

Kemija je na državnoj maturi izborni predmet.

Ispitni katalog za državnu maturu iz Kemije temeljni je dokument ispita kojim se jasno opisuje što će se i kako ispitivati na državnoj maturi iz ovoga predmeta u školskoj godini 2010./2011.

Ispitni katalog sadrži sve potrebne informacije i detaljna pojašnjenja o obliku i sadržaju ispita. Njime se jasno određuje što se od pristupnika očekuje na ispitu.

Ispitni katalog usklađen je s odobrenim četverogodišnjim Nastavnim planom i programom¹ za Kemiju u gimnazijama.

Ispitni katalog sadrži ova poglavlja:

- Područja ispitivanja
- Obrazovni ishodi
- Struktura ispita
- Tehnički opis ispita
- Opis bodovanja
- Primjeri zadataka s detaljnim pojašnjenjem
- Priprema za ispit.

U prvome i drugome poglavlju čitatelj može naći odgovor na pitanje *što se ispituje*.

U prvome su poglavlju navedena područja ispitivanja, odnosno ključna znanja i vještine iz ovoga predmeta koje se ispituju ovim ispitom.

U drugome je poglavlju, kroz konkretne opise onoga što pristupnik treba znati, razumjeti i moći učiniti, pojašnjen način na koji će se navedena znanja i vještine provjeravati.

Treće, četvrto i peto poglavlje odgovaraju na pitanje

kako se ispituje, te je u njima pojašnjena struktura i oblik ispita, vrste zadataka, način provedbe i vrjednovanja pojedinih zadataka i ispitnih cjelina.

U šestom poglavlju nalaze se primjeri zadataka s detaljnim pojašnjenjem.

Sedmo poglavlje odgovara na pitanje *kako se pripremiti za ispit*.

Dodatno, uz Ispitni katalog za državnu maturu iz Kemije objavljen je ogledni primjer testa, ključ za odgovore i način bodovanja.

Mogućnosti prilagodbe ispitnoga materijala i postupka za učenike s teškoćama opisane su u dodatku kataloga.

1. Područja ispitivanja

Ispitom iz Kemije provjerava se ostvarena razina usvojenoga znanja iz opće, fizikalne, anorganske i organske kemije te kompetencije pristupnika u ovim područjima:

1. Tvari, agregacijska stanja i fizikalna svojstva tvari, otopine i topljivost tvari
2. Građa atoma, kemijske veze, građa molekula i periodni sustav kemijskih elemenata
3. Kemijska simbolika, stehiometrija i problemski zadatci
4. Vrste kemijskih reakcija, jednadžbe kemijskih reakcija anorganskih i organskih tvari, energijski učinci kemijskih reakcija
5. Brzina kemijske reakcije i ravnoteža
6. Kiseline, lužine, soli i Brønsted-Lowryeva teorija kiselina i baza
7. Elektrokemija.

¹ Glasnik Ministarstva kulture i prosvjete, Posebno izdanje broj 2, Školske novine, Zagreb, 1. kolovoza 1995.

2. Obrazovni ishodi

U ovome su poglavlju za svako područje ispitivanja određeni obrazovni ishodi, odnosno konkretni opisi onoga što pristupnik mora znati, razumjeti ili moći učiniti kako bi postigao željeni pozitivan uspjeh na ispitu. Obrazovni ishodi podijeljeni su u sedam ispitnih cjelina, a veliki broj nastavnih sadržaja anorganske kemije, organske kemije i biokemije pokriven je obrazovnim ishodima povezanim s građom molekula i kemijskim reakcijama.

1. Tvari, agregacijska stanja i fizikalna svojstva tvari, otopine i topljivost tvari

- 1.1. p1.1. poznavati kemijsku namjenu tvari iz svakodnevne uporabe i namjenu uobičajenih laboratorijskih kemikalija
- 1.2. procijeniti opasnosti i predvidjeti potrebne mjere sigurnosti pri radu s kemikalijama (posebice s tvarima iz svakodnevne uporabe)
- 1.3. navesti i opisati temeljna fizikalna svojstva uzoraka tvari (agregacijsko stanje, tvrdoća, magnetska, vrelište, talište, gustoća, optička aktivnost)
- 1.4. opisati fizikalna svojstva ionskih tvari i objasniti električna svojstva njihovih taljevina ili otopina
- 1.5. analizirati navedena fizikalna i kemijska svojstva tvari i razvrstati ih na elementarne tvari, kemijske spojeve, homogene i heterogene smjese ili odrediti o kojoj (kakvoj) je vrsti tvari riječ
- 1.6. opisati temeljne fizikalne postupke odvajanja tvari iz smjese (taloženje, prekrystaliziranje, sedimentiranje, dekantiranje, filtriranje, destiliranje, sublimiranje, ekstrakcija, kromatografiranje)
- 1.7. predložiti postupak razdvajanja smjese tvari na temelju poznavanja njezinoga kemijskoga sastava

- 1.8. objasniti pojam topljivosti tvari i utjecaj temperature na topljivost tvari
- 1.9. objasniti na atomskoj (molekularnoj) razini procese koji se zbivaju tijekom otapanja tvari
- 1.10. analizirati navedena fizikalna svojstva otopina i razlikovati nezasićene, zasićene i prezasićene otopine
- 1.11. usporediti topljivosti različitih tvari na temelju opisa promjena opaženih tijekom pokusa i predvidjeti moguće ishode pokusa povezanih s topljivošću tvari
- 1.12. razlikovati vrste disperznih sustava i objasniti uzroke posebnih fizikalnih svojstava koloidnih sustava
- 1.13. objasniti što su koligativna svojstva i navesti primjere (promjena tlaka pare, sniženje ledišta, povišenje vrelišta, osmotski tlak)
- 1.14. opisati temeljne tipove kristalnih struktura izgrađenih od istovrsnih atoma i temeljne tipove kristalnih struktura binarnih spojeva te razlikovati njihove jedinične ćelije

2. Građa atoma, kemijske veze, građa molekula i periodni sustav kemijskih elemenata

- 2.1. objasniti građu atoma i odnose između električki neutralnih i nabijenih atomskih ili molekularnih vrsta (primjerice, objasniti odnose između H, H⁺, H⁻ ili O₂ i O₂²⁻)
- 2.2. objasniti pojmove: protonski (atomska), neutronski i nuklearni (maseni) broj te rabiti njima pripadne simbole
- 2.3. objasniti značenje pojmova nuklid, izotop, izobar i kemijski element
- 2.4. objasniti povezanost elektronske strukture atoma i emisijskih ili apsorpcijskih spektara elementarnih tvari

- 2.5. objasniti odnos elektronske strukture i veličine atomske vrste (primjerice, objasniti odnos veličine neutralnoga atoma i atomskoga iona)
- 2.6. objasniti i usporediti različite polumjere atoma (atomska, ionska, kovalentna, van der Waalsov)
- 2.7. povezati položaj kemijskoga elementa u periodnome sustavu elemenata s elektronskom strukturom njegovih atoma i na temelju njega predvidjeti fizikalna i kemijska svojstva elementarne tvari
- 2.8. prikazati elektronsku konfiguraciju atoma i iona kemijskih elemenata prvih četiriju perioda periodnoga sustava elemenata ili na temelju prikazane elektronske konfiguracije prepoznati vrstu atoma ili iona
- 2.9. objasniti pojam izoelektronske vrste, navesti primjere i usporediti njihove veličine
- 2.10. objasniti pojmove: energija ionizacije, elektronski afinitet i elektronegativnost te objasniti periodičnost ovih atomskih svojstava
- 2.11. razlikovati tri temeljne vrste kemijskih veza (ionsku, kovalentnu i metalnu vezu) i objasniti njihova svojstva
- 2.12. objasniti značenje pojmova jednostruka, dvostruka i trostruka kovalentna veza
- 2.13. objasniti utjecaj temperature na kemijske veze i međumolekulske interakcije
- 2.14. procijeniti vrstu kemijske veze na temelju razlike elektronegativnosti povezanih atoma
- 2.15. objasniti značenje elemenata Lewisove simbolike (točkice, crtice, slova) te prikazati Lewisove simbole atomskih vrsta ili nacrtati Lewisove strukturne formule anorganskih i organskih molekula i iona
- 2.16. prepoznati i objasniti slučajeve kada dolazi do odstupanja od pravila okteta
- 2.17. analizirati Lewisove strukturne formule različitih molekula i razlučiti u njima funkcijske sličnosti i razlike
- 2.18. na temelju Lewisove strukturne formule ili strukturnoga dijagrama molekule napisati molekulska formulu tvari
- 2.19. predvidjeti prostornu građu molekule (VSEPR) i opisati je kao linearnu, planarnu, piramidnu, bipiramidnu, tetraedarsku, oktaedarsku, prstenastu ili lančastu
- 2.20. objasniti pojmove i navesti primjere strukturnih izomera, stereoisomera, geometrijskih izomera, optičkih izomera, diastereoizomera i enantiomera
- 2.21. objasniti pojam i navesti primjer asimetrično supstituiranoga ugljikovog atoma te objasniti pojam apsolutne konfiguracije i pravila njezinoga određivanja i iskazivanja (CIP-pravila)
- 2.22. analizirati građu molekule i predvidjeti dominantnu vrstu međumolekulskih interakcija te temeljna fizikalna i kemijska svojstva tvari
- 2.23. analizirati strukturne ili kemijske formule i prepoznati primjere molekula koje se mogu udruživati vodikovim vezama
- 2.24. navesti, objasniti i opisati temeljne karakteristike molekula ugljikovodika, alkohola, aldehida, ketona, etera, karboksilnih kiselina i njihovih derivata i amina
- 2.25. shematski prikazati i objasniti svojstva peptidne veze
- 2.26. shematski prikazati strukture biološki važnih molekula (šećeri, masti, aminokiseline, proteini)

3. Kemijska simbolika, stehiometrija i problemski zadatci

- 3.1. na temelju kemijskoga naziva tvari napisati njezinu kemijsku formulu (ili obrnuto)
 - 3.2. razlikovati kemijske formule ionskih i kovalentnih spojeva
 - 3.3. izraziti kemijski sastav smjese tvari (omjeri, udjeli, koncentracije, molalitet) te na jedan način izražen kemijski sastav izraziti na drugi način (primjerice, pretvoriti masenu u množinsku koncentraciju)
 - 3.4. kvantitativno izraziti elementni sastav kemijskoga spoja na temelju njegove kemijske formule i odrediti kemijsku formulu spoja na temelju rezultata kemijske analize
 - 3.5. objasniti pojmove: relativna atomska masa i relativna molekulska masa, brojnost, množina tvari, mol, Avogadrova konstanta i molarna masa tvari te ih izračunati na temelju zadanih podataka
 - 3.6. izračunati množinu, masu i volumen tvari potreban za kemijsku reakciju ili izračunati množinu, masu i volumen tvari koji će tijekom nje nastati
 - 3.7. objasniti (ili izračunati) broj atoma ili formulskih jedinica spoja koji pripada određenomu tipu jedinične ćelije
 - 3.8. objasniti odnose između mjernih jedinica, ispravno ih rabiti u računskim zadacima i pretvarati izvedene mjerne jedinice jedne u druge
 - 3.9. iščitati podatke iz grafičkoga prikaza ili na temelju zadanih podataka načiniti potrebni grafički prikaz
 - 3.10. primijeniti, povezati i kombinirati potrebne matematičke izraze te riješiti i izračunati računске i jednostavne stehiometrijske probleme
- Ovaj obrazovni ishod podrazumijeva različite zadatke pa ga možemo pojasniti ovim primjerima:

- 3.10.1. izračunati gustoću, volumen ili masu uzorka tvari na temelju zadanih podataka
- 3.10.2. povezati makroskopsku i mikroskopsku gustoću na temelju geometrijskih podataka o jediničnim ćelijama, broju pripadnih atoma i njihovim masama
- 3.10.3. primijeniti načelo razrjeđivanja otopina (ili prirediti otopinu određenoga sastava)
- 3.10.4. na temelju koligativnih svojstava izračunati molarnu masu tvari
- 3.10.5. izračunati promjenu ledišta koju će izazvati otapanje određene količine tvari u određenom otapalu
- 3.10.6. primijeniti jednadžbu stanja idealnoga plina i izraz za naboj te izračunati volumen plina koji će se razviti na elektrodi tijekom elektrolize
- 3.10.7. primijeniti Faradayeve zakone elektrolize
- 3.10.8. izračunati pH-vrijednosti i pOH-vrijednosti tekućina na temelju zadanih koncentracija oksonijevih ili hidroksidnih iona
- 3.10.9. napisati izraz za konstantu ravnoteže ili izračunati ravnotežne koncentracije reaktanata i produkata u reakcijskoj smjesi

4. Vrste kemijskih reakcija, jednadžbe kemijskih reakcija anorganskih i organskih tvari, energijski učinci kemijskih reakcija

- 4.1. objasniti kemijsku reakciju na atomskoj (molekularnoj) razini te objasniti kvalitativno i kvantitativno značenje jednadžbe kemijske reakcije
- 4.2. analizirati opis kemijske reakcije te na temelju njega napisati točnu jednadžbu kemijske reakcije i u njoj ispravno naznačiti agregacijska stanja reaktanata i produkata

- 4.3. objasniti pojmove: mjerodavni reaktant, suvišak reaktanta i iskorištenje kemijske reakcije
- 4.4. objasniti pojmove: kemijska sinteza, kemijska analiza, piroliza (u smislu termičkoga raspada u odsustvu zraka), oksidacija (u smislu termičkoga raspada uz prisustvo zraka), fotoliza, elektroliza, adicija, supstitucija, eliminacija
- 4.5. predvidjeti produkte organskih i anorganskih kemijskih reakcija
- 4.6. razlikovati vrste kemijskih reakcija (posebice adiciju, supstituciju i eliminaciju)
- 4.7. navesti i napisati sintetske i karakteristične kemijske reakcije ugljikovodika, alkohola, aldehida, ketona, karboksilnih kiselina i amina
- 4.8. navesti, prepoznati i primijeniti organske sintetske reakcije i reagense
- 4.9. navesti tipične analitičke probe (dokazne reakcije) i napisati odgovarajuće jednadžbe kemijskih reakcija
Da bismo pojasnili ovaj obrazovni ishod, navodimo nekoliko primjera: taloženje metalnih halogenida iz otopina, taloženje karbonata ili sulfata zemnoalkalijskih metala, identifikacija tvari bojanjem plamena, karakteristične reakcije na dvostruke i trostruke veze, specifične reakcije organskih molekula poput aldehida, šećera, aminokiselina ili proteina...
- 4.10. objasniti uzroke energijskih promjena do kojih dolazi tijekom promjene agregacijskoga stanja ili tijekom kemijske reakcije
- 4.11. razlikovati pojmove egzotermne i endotermne promjene
- 4.12. prikazati dijagramom rezultate termokemijskoga pokusa
- 4.13. izračunati reakcijsku entalpiju

5. Brzina kemijske reakcije i ravnoteža

- 5.1. objasniti pojam brzine kemijske reakcije i kako različiti čimbenici utječu na brzinu kemijske reakcije (koncentracija reaktanata, temperatura, katalizator, veličina površine na kojoj se zbivaju heterogene kemijske reakcije)
- 5.2. objasniti i razlikovati pojmove: kataliza, katalizator i inhibitor
- 5.3. objasniti pojam enzima i ulogu enzimskih funkcija u živim sustavima
- 5.4. grafički obraditi rezultate mjerenja brzine kemijske reakcije
- 5.5. objasniti pojam ravnotežnoga stanja kemijskoga sustava
- 5.6. napisati izraz za empirijsku konstantu ravnoteže kemijskoga sustava
- 5.7. povezati vrijednost konstante ravnoteže s ravnotežnim koncentracijama ili ravnotežnim tlakovima reaktanata i produkata u reakcijskoj smjesi
- 5.8. objasniti i na temelju zadanih podataka izračunati stupanj reakcije i stupanj disocijacije
- 5.9. objasniti Le Chatelierov princip i utjecaj različitih čimbenika na ravnotežno stanje kemijskoga sustava (ΔT , Δp , Δc_R , Δc_P)
- 5.10. povezati dijagram ovisnosti koncentracije tvari o vremenu s jednadžbom kemijske reakcije i odrediti iz njega koja je tvar mjerodavni reaktant ili na temelju njega napisati izraz za empirijsku konstantu ravnoteže
- 5.11. objasniti pojam ionskoga produkta vode
- 5.12. objasniti pojam pH-vrijednosti

6. Kiseline, lužine, soli i Brønsted-Lowryeva teorija kiselina i baza

- 6.1. razlikovati pojmove: kiselina, hidroksid i lužina (na razini Arrheniusove teorije)
- 6.2. predvidjeti ishode jednostavnih kiselinsko-baznih kemijskih reakcija
- 6.3. definirati pojmove kiseline i baze u okviru Brønsted-Lowryeve teorije i u konkretnome primjeru odrediti koja je jedinka Brønsted-Lowryeva kiselina, a koja Brønsted-Lowryeva baza
- 6.4. objasniti pojam reakcije neutralizacije (u okviru Brønsted-Lowryeve teorije kiselina i baza)
- 6.5. objasniti odnos između Brønsted-Lowryeve kiseline i njoj konjugirane Brønsted-Lowryeve baze te zadanoj vrsti odrediti konjugiranu kiselinu ili bazu
- 6.6. objasniti pojam kiselinsko-baznoga indikatora
- 6.7. na temelju promjene boje različitih indikatora procijeniti kiselost, neutralnost ili lužnatost vodene otopine
- 6.8. predvidjeti pH-vrijednost vodenih otopina različitih tvari
- 6.9. objasniti pojam amfoternosti i protumačiti ga u okviru Brønsted-Lowryeve teorije kiselina i baza

7. Elektrokemija

- 7.1. objasniti pojam oksidacijskoga broja i odrediti ga u zadanome primjeru
- 7.2. povezati pojmove oksidacije i redukcije s promjenom oksidacijskoga broja
- 7.3. predvidjeti promjenu oksidacijskoga broja do koje će doći tijekom kemijske promjene
- 7.4. objasniti pojmove oksidacijskoga i redukcijuskoga sredstva i odrediti ih u zadanome primjeru kemijske reakcije

- 7.5. objasniti i razlikovati galvanske i elektrolizne članke
- 7.6. opisati sastav nekih uobičajenih galvanskih članaka
- 7.7. predvidjeti kemijske reakcije koje će se dogoditi na elektrodama galvanskoga članka
- 7.8. napisati dijagram galvanskoga ili elektroliznoga članka
- 7.9. analizirati zadane standardne redukcijske potencijale polučlanaka i na temelju njih predvidjeti razlike potencijala mogućih galvanskih ili elektroliznih članaka (primijeniti Voltin niz)
- 7.10. predvidjeti moguće ishode kemijskih promjena na elektrodama tijekom elektrolize taljevine ili vodene otopine kemijskoga spoja
- 7.11. objasniti proces korozije i predložiti načine njezinoga sprječavanja (načini i sredstva zaštite)

3. Struktura ispita

Udjeli područja ispitivanja u ispitu prikazani su u tablici 1.

Tablica 1. Udjeli područja ispitivanja

PODRUČJE ISPITIVANJA	UDIO
1. Tvari, agregacijska stanja i fizikalna svojstva tvari, otopine i topljivost tvari	15 %
2. Građa atoma, kemijske veze, građa molekula i periodni sustav kemijskih elemenata	15 %
3. Kemijska simbolika, stehiometrija i problemski zadatci	20 %
4. Vrste kemijskih reakcija, jednadžbe kemijskih reakcija anorganskih i organskih tvari, energijski učinci kemijskih reakcija	20 %
5. Brzina kemijske reakcije i ravnoteža	10 %
6. Kiseline, lužine, soli i Brønsted-Lowryeva teorija kiselina i baza	10 %
7. Elektrokemija	10 %

Ispit iz Kemije sastoji se od dviju cjelina.

Prva ispitna cjelina sastavljena je od zadataka višestrukoga izbora.

Struktura prve ispitne cjeline prikazana je u tablici 2.

Tablica 2. Struktura prve ispitne cjeline

VRSTA ZADATAKA	BROJ ZADATAKA	BROJ BODOVA
Zadaci višestrukoga izbora	40	40

Drugu ispitnu cjelinu čine zadaci otvorenoga tipa.

Zadaci otvorenoga tipa mogu biti zadaci dopunjavanja, zadaci kratkih odgovora, zadaci produženih odgovora, zadaci povezivanja i sređivanja te zadaci redanja.

Struktura druge ispitne cjeline prikazana je u tablici 3.

Tablica 3. Struktura druge ispitne cjeline

VRSTA ZADATAKA	BROJ ZADATAKA	BROJ BODOVA
Zadaci otvorenoga tipa	12	60

4. Tehnički opis ispita

4.1. Trajanje ispita

Ispit iz Kemije je pisani i traje ukupno **180 minuta** bez prekida.

Vremeni provedbe bit će objavljen u *Vodiču kroz državnu maturu* te na mrežnim stranicama *Nacionalnoga centra za vanjsko vrednovanje obrazovanja* (www.ncvvo.hr).

4.2. Izgled testa i način rješavanja

Pristupnici dobivaju omotnicu u kojoj su dvije ispitne knjižice, knjižica s periodnim sustavom elemenata i popisom potrebnih prirodnih konstanti te list za odgovore.

Od pristupnika se očekuje da pažljivo pročitaju upute koje će slijediti pri rješavanju testa.

Dodatno, uz svaku vrstu zadataka priložena je uputa za rješavanje. Čitanje ovih uputa je bitno jer je u njima naznačen i način obilježavanja točnih odgovora.

Zadatke zatvorenoga tipa (višestrukoga izbora) pristupnici rješavaju označivanjem slova točnoga odgovora među ponuđenima. Slova točnih odgovora označuju se znakom X. Ukoliko pristupnik za pojedini zadatak označi više od jednoga odgovora, taj će se zadatak bodovati s 0 (nula) bodova bez obzira je li među označenim odgovorima i točan odgovor.

Zadatke otvorenoga tipa (produženih odgovora) pristupnici rješavaju upisivanjem točnoga odgovora (i postupka, tj. crteža ili dijagrama ukoliko se u zadatku to traži) na predviđeno mjesto naznačeno u uputi za rješavanje.

4.3. Pribor

Tijekom ispita iz Kemije dopuštena je uporaba kalkulatora i periodnoga sustava elemenata. Knjižica s

periodnim sustavom elemenata potrebnim za rješavanje ispita sastavni je dio ispitnoga materijala². Pristupnicima nije dopušteno donijeti niti rabiti ikakve druge listove s periodnim sustavom elemenata. U ispitu se može od pristupnika zahtijevati i konstruiranje dijagrama te im je dopuštena i uporaba crtaćega pribora.

Pri rješavanju ispita pristupnici trebaju rabiti kemijske olovke plave ili crne boje.

Na ispitu je dozvoljeno koristiti džepno računalo tipa *Scientific* koje, treba imati:

- eksponencijalnu funkciju (tipka 10^x)
- logaritamsku funkciju (tipka $\log x$)
- trigonometrijske funkcije (tipke *sin, cos, tan*), a **ne smije** imati mogućnost:
 - bežičnog povezivanja s drugim uređajem
 - uporabe memorijske kartice
 - simboličkoga računanja (npr. u nazivu *CAS*)
 - grafičkoga rješavanja (npr. u nazivu *Graphic* ili ima tipku *GRAPH*)
 - deriviranja i integriranja

Na *Listu džepnih računala* bit će upisan tip (naziv i oznaka) džepnoga računala koje je učenik rabio na ispitu.

² v. poglavlje *Izgled testa i način rješavanja*



5. Opis bodovanja

Ukupan broj bodova je 100.

5.1. Vrjednovanje prve ispitne cjeline

U prvoj ispitnoj cjelini je 40 zadataka višestrukoga izbora.

Svaki točno označen odgovor u zadacima višestrukoga izbora donosi jedan bod. Uspješnim rješavanjem prve ispitne cjeline pristupnik može ostvariti maksimalno 40 bodova.

5.2. Vrjednovanje druge ispitne cjeline

U drugome dijelu ispita je 12 zadataka otvorenoga tipa.

Od toga je 8 zadataka kratkih i produženih odgovora, a svaki potpuno točan odgovor na takav tip zadatka donosi 6 bodova.

Preostala 4 zadatka mogu biti zadatci dopunjavanja, zadatci povezivanja i sređivanja te zadatci redanja, a svaki potpuno točan odgovor na takav tip zadataka donosi 3 boda.

Za svaki zadatak otvorenog tipa razrađena je ljestvica za vrjednovanje na način da dijelovi odgovora donose po jedan bod.

Uspješnim rješavanjem zadataka otvorenog tipa pristupnik može ostvariti maksimalno 60 bodova.

6. Primjeri zadataka s detaljnim pojašnjenjem

U ovome su poglavlju primjeri zadataka. Uz svaki primjer zadatka ponuđen je opis te vrste zadatka, obrazovni ishod koji se tim konkretnim zadatkom ispituje, točan odgovor te način bodovanja.

6.1. Primjer zadatka višestrukoga izbora

Zadatak višestrukoga izbora sastoji se od **upute** (u kojoj je opisan način rješavanja zadatka i koja je zajednička za sve zadatke toga tipa u nizu), **osnove** (u kojoj je postavljen zadatak) te **četiriju ponuđenih odgovora**, od kojih je jedan točan.

U sljedećem zadatku samo je jedan odgovor točan. Na listu za odgovore uz redni broj zadatka trebate obilježiti znakom X samo jedan od četiriju ponuđenih odgovora.

U kojoj je od navedenih molekula najjača kemijska veza?

- A. H_2
- B. O_2
- C. N_2
- D. Cl_2

TOČAN ODGOVOR: C

PODRUČJE ISPITIVANJA: 2

OBRAZOVNI ISHOD: razlikovati tri temeljne vrste kemijskih veza (ionsku, kovalentnu i metalnu vezu) i objasniti njihova svojstva

BODOVANJE:

1 bod – točan odgovor

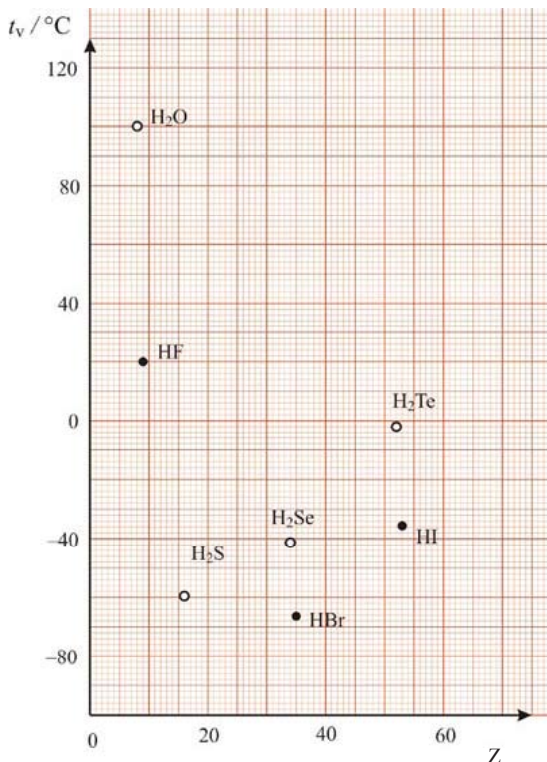
0 bodova – netočan odgovor ili ukoliko je označeno više odgovora

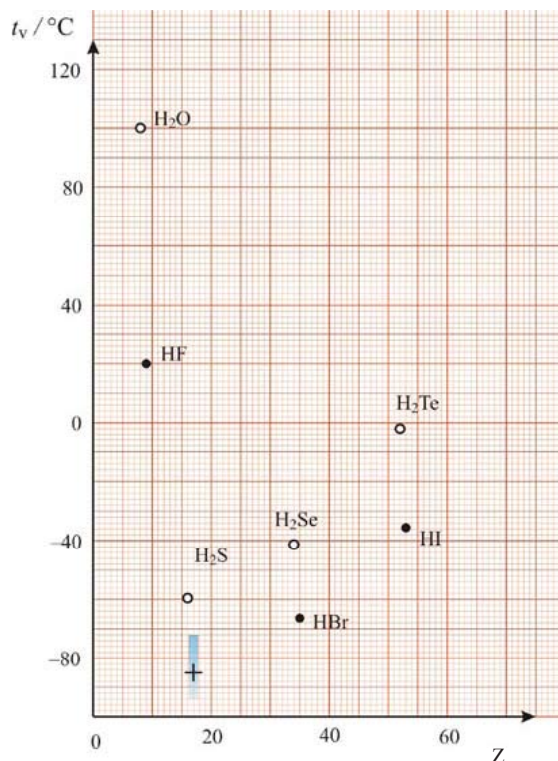
6.2. Primjeri zadataka otvorenoga tipa

Zadaci otvorenoga tipa u drugome dijelu ispita mogu biti zadaci dopunjavanja, zadaci kratkih odgovora i zadaci produženih odgovora.

Primjer zadatka dopunjavanja

Na temelju dijagrama vrelišta za neke spojeve nemetala s vodikom procijenite vrelište klorovodika i ucrtajte ga u dijagram. Na apscisi je atomski broj nemetala.





TOČAN ODGOVOR: Od pristupnika se očekuje da će svoje rješenje ucrtati u području dijagrama označenom plavom bojom (-85 ± 10) °C.

PODRUČJE ISPITIVANJA: 2

OBRAZOVNI ISHOD: analizirati građu molekule i predvidjeti dominantnu vrstu međumolekulskih interakcija te temeljna fizikalna i kemijska svojstva tvari

BODOVANJE: 1 bod za točan odgovor

Primjer zadatka kratkoga odgovora

Zadatak kratkoga odgovora sastoji se od **upute** (u kojoj je opisan način rješavanja zadatka i koja je zajednička za sve zadatke toga tipa u nizu) i **osnove**

(najčešće pitanja) u kojoj je zadano što pristupnik treba odgovoriti.

Na sljedeći zadatak odgovorite jednostavnom rečenicom. Upišite svoj odgovor na predviđeno mjesto u ispitnoj knjižici.

Makroskopska svojstva tvari ovise o njezinoj unutarnjoj građi, odnosno o interakcijama između njezinih građevnih jedinica.

1.1. Navedite jedan od načina kako se može prepoznati da su molekule neke tvari povezane međumolekulskim vodikovim vezama.

1.2. Navedite koja svojstva molekula (koji čimbenici) najviše pridonose jakosti van der Waalsovih veza.

TOČNI ODGOVORI:

1.1. visoko vrelište u odnosu na tvari koje su izgrađene od molekula slične veličine

1.2. broj elektrona (gustoća elektrona) u molekuli (ali ne masa!), izduženost (oblik) molekula

PODRUČJE ISPITIVANJA: 2

OBRAZOVNI ISHOD: analizirati građu molekule i predvidjeti dominantnu vrstu međumolekulskih interakcija te temeljna fizikalna i kemijska svojstva tvari

BODOVANJE: po 1 bod za visoko vrelište, 1 bod za broj elektrona i 1 bod za oblik molekula; ukupno 3 boda

Ovi ključni pojmovi moraju u odgovoru biti prepoznatljiviji i uporabljeni u ispravnome kontekstu.

Primjer zadatka produženoga odgovora

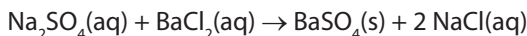
Zadatak produženoga odgovora također se sastoji od **upute** (u kojoj je opisan način rješavanja zadatka i koja je zajednička za sve zadatke toga tipa u nizu) i **osnove** (najčešće pitanja) u kojoj je zadano što pristupnik treba odgovoriti. U zadatcima produženoga odgovora od pristupnika se može tražiti da prikaže i postupak rješavanja.

U sljedećem zadatku riješite zadano i prikažite postupak rješavanja.

Upišite postupak i odgovor na predviđena mjesta u ispitnoj knjižici.

4.1. Barijev sulfat je vrlo slabo topljiv talog. Napišite jednadžbu kemijske reakcije nastajanja barijeva sulfata reakcijom vodenih otopina natrijeva sulfata i barijeva klorida. Obvezno naznačite agregacijska stanja reaktanata i produkata.

TOČAN ODGOVOR:



BODOVANJE:

1 bod za izjednačenu i točno napisanu jednadžbu kemijske reakcije

1 bod za ispravno naznačena agregacijska stanja (sva moraju biti ispravna)

4.2. Izračunajte masu natrijeva sulfata potrebnu za taloženje barijeva sulfata iz 100 mL vodene otopine barijeva klorida čija je masena koncentracija $20,820 \text{ g L}^{-1}$.

Postupak:

Rezultat: _____

TOČAN ODGOVOR:

BODOVANJE:

1 bod za točno izračunate molarne mase

1 bod za ispravan veličinski račun (ispravno povezane fizikalne veličine)

1 bod za ispravnu uporabu mjernih jedinica

1 bod za točan rezultat

U računskim zadacima primjenjuju se pravila tzv. konsekvencijalnoga bodovanja prema kojima pristupnik ne će biti dva puta kažnjen za istu pogrešku.

PODRUČJE ISPITIVANJA: 3 i 4

OBRAZOVNI ISHODI:

3.1. na temelju kemijskoga naziva tvari napisati njezinu kemijsku formulu ili obrnuto

3.6. izračunati množinu, masu i volumen tvari potreban za kemijsku reakciju ili izračunati množinu, masu i volumen tvari koji će tijekom nje nastati

4.2. analizirati opis kemijske reakcije te na temelju njega napisati točnu jednadžbu kemijske reakcije i u njoj ispravno naznačiti agregacijska stanja reaktanata i produkata

OBJAŠNENJE BODOVANJA:

U ispitu iz Kemije u zadacima produženih odgovora najčešće rabimo stehiometrijske probleme u kojima je potrebno nešto izračunati, nacrtati i napisati. Za svaki takav zadatak potrebno je načiniti njemu prikladnu ljestvicu bodovanja. Kako je broj varijacija ovakvih zadataka velik, nije moguće u ispitnome katalogu za sve njih ponuditi pripadne ljestvice bodovanja. Navedeni primjer opisuje temeljna načela bodovanja takvih zadataka.

7. Priprema za ispit

Tijekom pripremanja za ispit iz Kemije pristupnici mogu rabiti sve udžbenike iz Kemije, prateća nastavna sredstva i materijale koji su tijekom njihova školovanja bili odobreni od strane MZOS RH. Kao dodatne materijale mogu rabiti i zadaće s natjecanja iz Kemije (dostupne u biltenima s natjecanja i na internetu: eskola.chem.pmf.hr/index13.php3) te prijašnje nacionalne ispite (objavljeni na mrežnim stranicama *Nacionalnoga centra za vanjsko vrednovanje obrazovanja* www.ncvvo.hr/drzavnamatura/web/public/svi_ispiti).

Sam popis obrazovnih ishoda za svako područje ispitivanja trebao bi pristupnicima poslužiti kao lista za provjeru usvojenoga znanja.

Dodatno, uspjeh na ispitu uvjetuje i dobra upoznatost s načinom ispitivanja.

Tijekom učenja svaka osoba ostvaruje različite rezultate. Ipak, uspješnost valja na kraju i provjeriti. Nameće se pitanje kako provjeriti svoju pripremljenost za ispit.

Najbolji pokazatelji pripremljenosti za ispit iz Kemije su uspješnost u opažanju (uočavanju, prepoznavanju) kemijskih promjena, razvijena sposobnost kvalitetnoga tumačenja rezultata kemijskih pokusa i uspješnost u tumačenju opažanja zabilježenih tijekom kemijskih pokusa.



