Ljubljana 2021

KEMIJA

Predmetni izpitni katalog za splošno maturo ◄

Predmetni izpitni katalog se uporablja od spomladanskega izpitnega roka 2023, dokler ni določen novi. Veljavnost kataloga za leto, v katerem bo kandidat opravljal maturo, je navedena v Maturitetnem izpitnem katalogu za splošno maturo za tisto leto.

ric
Državni izpitni center

PREDMETNI IZPITNI KATALOG ZA SPLOŠNO MATURO – KEMIJA
Državna predmetna komisija za kemijo za splošno maturo

Katalog so pripravili:
mag. Mojca Alif
Nika Cebin
dr. Berta Košmrlj
Darja Kravanja
Alenka Mozer
dr. Franc Perdih
dr. Saša Petriček
Andrej Smrdu (do 2018)
mag. Nataša Svetina
dr. Boris Zmazek

Recenzenta:
dr. Janez Cerkovnik
Andrej Smrdu (za 2023)

Jezikovni pregled:
mag. Bernarda Krafogel

Katalog je določil Strokovni svet Republike Slovenije za splošno izobraževanje na 215. seji 17. 6. 2021 in se uporablja od spomladanskega izpitnega roka 2023, dokler ni določen novi katalog. Veljavnost kataloga za leto, v katerem bo kandidat opravljal maturo, je navedena v Maturitetnem izpitnem katalogu za splošno maturo za tisto leto.

© Državni izpitni center, 2021
Vse pravice pridržane.

Izdal in založil:
Državni izpitni center

Predstavnik:
dr. Darko Zupanc

Uredili:
mag. Aleš Drolc
mag. Bernarda Krafogel
dr. Andrejka Slavec Gornik
Joži Trkov

Oblikovanje in prelom:
Bojan Primožič

Ljubljana 2021

ISSN 2232-450X

KAZALO

1 UVOD 5
2 IZPITNI CILJI 6
3 ZGRADBA IN OCENJEVANJE IZPITA 8
3.1 Shema izpita 8
3.2 Tipi nalog in ocenjevanje 8
3.3 Merila ocenjevanja izpita in posameznih delov 9
4 IZPITNE VSEBINE IN CILJI 11
4.1 Uvod v varno eksperimentalno delo 11
4.2 Delci (gradniki) snovi 11
4.3 Povezovanje delcev (gradnikov) 12
4.4 Množina snovi 13
4.5 Kemijska reakcija 14
4.6 Raztopine 15
4.7 Hitrost kemijskih reakcij 15
4.8 Kemijsko ravnotežje 16
4.9 Ravnotežja v vodnih raztopinah 16
4.10 Reakcije oksidacije in redukcije 18
4.11 Elementi v periodnem sistemu 18
4.12 Alkalijske kovine in halogeni 19
4.13 Lastnosti izbranih elementov in spojin v bioloških sistemih in sodobnih tehnologijah 19
4.14 Zgradba molekul organskih spojin in njihovo poimenovanje 20
4.15 Osnove organskih reakcij 20
4.16 Ogljikovodiki 21
4.17 Halogenirani ogljikovodiki 22
4.18 Organske kisikove spojine 22
4.19 Organske dušikove spojine 24
4.20 Polimeri 25
5 PRIMERI NALOG ZA PISNI IZPIT 26
5.1 Naloge zaprtega tipa 26
5.2 Naloge polodprtega tipa 31
6 LABORATORIJSKE VAJE 33
6.1 Namen 33
6.2 Seznam 33
6.3 Priporočila za pisanje poročil 35
7 KANDIDATI S POSEBNIMI POTREBAMI 36
8 LITERATURA 37

1 UVOD

Predmetni izpitni katalog za splošno maturo Kemija (v nadaljnjem besedilu katalog) je namenjen kandidatom[1], ki so se odločili za kemijo kot izbirni predmet pri splošni maturi. Temelji na učnem načrtu za kemijo v gimnaziji[2] ter na sklepih Državne komisije za splošno maturo o strukturi izpitov in predmetnih izpitnih katalogov, opredeljenih v veljavnem *Maturitetnem izpitnem katalogu za splošno maturo*.

V katalogu so zapisani izpitni cilji, zgradba in ocenjevanje izpita, izpitne vsebine, seznam laboratorijskih vaj, merila za ocenjevanje laboratorijskih vaj, primeri izpitnih nalog in literatura.

Ocenjevanje kandidatovega znanja kemije pri splošni maturi ni zgolj informacija o količini usvojenih kemijskih vsebin, temveč osvetljuje različne vidike teoretičnega znanja, procesov in veščin. Poleg poznavanja dejstev in pojmov, njihovega razumevanja in uporabe je pomembno, da kandidati obvladajo temeljne eksperimentalne veščine in razvijejo sposobnost opazovanja kemijskih sprememb, pridobivanja podatkov, njihovega urejanja in ocenjevanja.

To je osnova za reševanje preprostih, problemsko zasnovanih nalog, ki so tudi del izpita splošne mature.

V katalogu je podana shema izpita s tipi nalog in njihovim ocenjevanjem. Vanj so vključeni primeri posameznih tipov izpitnih nalog z rešitvami in navodili za ocenjevanje.

Izpitne vsebine so navedene po pojmovnih sklopih in kognitivnih ravneh, na katerih jih preverjamo. Logično zaporedje vsebin v izpitnem katalogu je tudi osnova za zaporedje preverjanja pojmov v izpitnih polah.

Sestavni del kataloga je še seznam laboratorijskih vaj z opredeljenimi merili za ocenjevanje.

[1] V predmetnem izpitnem katalogu uporabljeni samostalniki moškega spola, ki se pomensko in smiselno vežejo na splošna, skupna poimenovanja (npr. kandidat, ocenjevalec), veljajo tako za osebe ženskega kot moškega spola.

[2] Učni načrt. Kemija [Elektronski vir]: gimnazija: splošna gimnazija: obvezni predmet (210 ur), izbirni predmet (3 x 35 ur), matura (105 + 35 ur) / predmetna komisija Andreja Bačnik ... [et al.]. - Ljubljana: Ministrstvo za šolstvo in šport: Zavod RS za šolstvo, 2008. Sprejeto na 110. seji Strokovnega sveta RS za splošno izobraževanje 14. 2. 2008. http://portal.mss.edus.si/msswww/programi2012/programi/gimnazija/ucni_nacrti.htm

2 IZPITNI CILJI

Kemija kot splošnoizobraževalni predmet v gimnaziji je tudi pri splošni maturi usmerjena v pridobivanje in razvijanje temeljnega kemijskega znanja in spretnosti, ki kandidatom omogočajo dejavno in odgovorno življenje oziroma delovanje v sodobni družbi. Kemija kot izbirni predmet splošne mature temelji na izkustvenem, eksperimentalnem, problemskem in raziskovalnem pristopu, pripomore k razumevanju delovanja naravoslovnih znanosti in pozitivnemu odnosu do kemije in naravoslovja.

Prednostno pri kemiji je razvijanje temeljnih zmožnosti v znanosti (naravoslovju) in tehnologiji ter naravoslovno-matematičnih zmožnosti za razvoj celovitega in kritičnega mišljenja, kar omogoča uresničevanje ključnih zmožnosti za vseživljenjsko učenje.

Preverjanje oziroma ocenjevanje kandidatovega znanja kemije pri splošni maturi ni zgolj informacija o količini usvojenih kemijskih vsebin, temveč osvetljuje različne vidike teoretičnega znanja, procesov in veščin. Pri tem je pomembno, da kandidati razumejo in znajo povezovati pojme na vse treh predstavnih ravneh: makroskopski, submikroskopski in simbolni (kemijska vizualna pismenost).

Izpitni cilji so lahko vpeti v Bloomovo in/oziroma Marzanovo taksonomijo učnih ciljev, ki sta zaradi razdelanosti vsebinskih in procesnih ciljev oziroma naravnanosti na miselne procese in veščine najprimernejši za šolsko prakso.

Predmetno značilne zmožnosti pri kemiji, ki se preverjajo oziroma ocenjujejo tudi pri izpitu splošne mature, so:

- uporaba temeljne strokovne terminologije pri opisovanju pojavov, procesov in zakonitosti (sporazumevanje v maternem jeziku),
- razumevanje naravnih procesov in načinov kemijskega preučevanja narave,
- razumevanje soodvisnosti med zgradbo, lastnostjo in uporabo snovi,
- odgovoren odnos do uporabe snovi, sposobnosti in pripravljenosti zavzetega, odgovornega in utemeljenega ravnanja za zdravje in v okolju (kemijska varnost),
- razumevanje in uporaba simbolnih/grafičnih zapisov,
- prostorske predstave oziroma osnovne kemijske vizualne pismenosti z uporabo različnih vizualizacijskih sredstev,
- spoznavni procesi (celovito mišljenje), kritično mišljenje in ustvarjalnost,
- eksperimentalno-raziskovalne spretnosti in veščine ter izbira in uporaba različnih metod raziskovanja:
  - iskanje, obdelava in vrednotenje podatkov iz različnih virov,
  - zmožnost presoje, kdaj je informacija potrebna,
  - načrtno spoznavanje načinov iskanja, obdelave in vrednotenja podatkov,
  - izbira in uporaba primerne in varne opreme,
  - načrtno opazovanje, zapisovanje in uporaba opažanj/meritev kot vira podatkov,
  - opredelitev dejavnikov poskusov (eksperimentov); razlikovanje med konstantami in spremenljivkami,
  - uporaba informacijsko-komunikacijske tehnologije (IKT) za zbiranje, shranjevanje, iskanje in predstavljanje informacij,
  - presoja zanesljivosti pridobljenih rezultatov,
  - argumentirano sklepanje oziroma predstavitev;
- naravoslovna pismenost in s tem hkrati zavedanje o soodvisnosti med družbenimi, družbenogospodarskimi in naravoslovno-tehniškimi procesi,

- »odnosna« in odločitvena zmožnost:
    - zavedanje, kako naravoslovno-matematične znanosti in tehnologija vplivajo na življenje in okolje,
    - prepoznavanje in preprečevanje nevarnosti v skrbi za zdravje,
    - sposobnost za odgovorno in dejavno sodelovanje pri razreševanju problemov in trajnostnem, sonaravnem razvoju,
    - kritična presoja dosežkov znanosti.

Predvsem skozi eksperimentalno delo kandidati pri kemiji kot izpitu splošne mature uresničujejo tudi številne sestavine preostalih ključnih generičnih zmožnosti za vseživljenjsko učenje, kot so:

- sporazumevanje v tujih jezikih (razumevanje temeljne kemijske terminologije v tujem jeziku za uporabo virov v knjižni in elektronski obliki),
- učenje učenja (načrtovanje lastnih dejavnosti, odgovornost za lastno znanje, samostojno učenje, razvijanje metakognitivnega znanja, delovne navade),
- družbene in državljanske pristojnosti (tvorno sporazumevanje pri sodelovanju v skupini, odgovoren odnos do dogovorjenih nalog in obveznosti),
- samoiniciativnost in podjetnost (ustvarjalnost, dajanje pobud, načrtovanje, organiziranje, vodenje, ocena tveganja, sprejemanje odločitev).

3 ZGRADBA IN OCENJEVANJE IZPITA

3.1 Shema izpita

Izpit splošne mature iz kemije je sestavljen iz zunanjega dela (pisni izpit z dvema izpitnima polama) in notranjega dela (laboratorijske vaje).

► Pisni izpit – zunanji del izpita

Izpitna pola	Trajanje	Delež pri oceni	Ocenjevanje	Pripomočki	Priloga
1	90 minut	35 %	zunanje	nalivno pero ali kemični svinčnik, svinčnik HB ali B, radirka, šilček, računalo[3]	periodni sistem elementov
2	90 minut	45 %			
Skupaj	**180 minut**	**80 %**			

Po zaključku pisanja Izpitne pole 1, tj. pred začetkom pisanja Izpitne pole 2, je 30-minutni odmor.

► Laboratorijske vaje – notranji del izpita

	Delež pri oceni	Ocenjevanje
Laboratorijske vaje s poročili	**20 %**	notranje

3.2 Tipi nalog in ocenjevanje

V prvi izpitni poli je 35 nalog zaprtega (izbirnega) tipa. Vsak pravilen odgovor je ocenjen z eno točko. V drugi izpitni poli je 15 nalog, ki so zaprtega (kombinacija odgovorov) in predvsem polodprtega tipa: naloge dopolnjevanja (z eno besedo ali besedno zvezo), s kratkimi odgovori (zapis enobesednih odgovorov), nadomeščanja (nadomeščanje napačnih trditev), alternativne izbire, urejanja in razvrščanja, povezovanja, sklepanja, interpretacije in povezovanja, kombinacije večstranske izbire in urejanja, z danimi konstrukcijskimi elementi (povezovanje več pojmov v logično celoto), z dolgimi odgovori (poznavanje dejstev [koncepti, definicije, formule, zakoni, pretvarjanje enot], obvladovanje standardnih laboratorijskih metod in tehnik, standardna uporaba tehničnih in tehnoloških znanj) … Odprti (esejski) tip nalog je zajet v poročilih laboratorijskega dela (komentar in kritična presoja rezultatov, utemeljitev virov napak ...).

[3] Računalo je elektronsko računalo, ki omogoča delo z osnovnimi računskimi operacijami in ne podpira:
– možnosti komunikacije z okolico – »zunanjim svetom«,
– shranjevanja podatkov iz okolice oziroma zunanjega sveta,
– shranjevanja predhodno naloženih podatkov,
– simbolnega računanja,
– programiranja novih funkcij,
– risanja grafov funkcij.

► Pisni izpit

Izpitna pola	Tip naloge	Število nalog	Ocenjevanje
1	Naloge izbirnega tipa	**35** (22 iz splošne in anorganske kemije, 13 iz organske kemije)	vsaka naloga 1 točka **35 točk**
2	Naloge zaprtega in polodprtega tipa	**15** (10 iz splošne in anorganske kemije, 5 iz organske kemije)	Naloge so ocenjene z različnim številom točk (2–6), odvisno od zahtevnosti in kompleksnosti naloge. **45 točk**

► Laboratorijske vaje

Tip naloge	Število ur	Ocenjevanje
Eksperimentalno laboratorijsko delo (1. sklop)	**12**	10 točk
Eksperimentalno laboratorijsko delo (2. sklop)	**8**	10 točk
Skupaj	**20**	**20 točk**

3.3 Merila ocenjevanja izpita in posameznih delov

V prvi izpitni poli je delež nalog, ki preverjajo znanje nižjih taksonomskih stopenj, večji kakor v drugi izpitni poli. Naloge prve (I.) taksonomske stopnje preverjajo znanje, naloge druge (II.) taksonomske stopnje preverjajo razumevanje in uporabo, naloge tretje (III.) taksonomske stopnje pa vključujejo reševanje problemov, kritično presojo in utemeljevanje.

3.3.1 Deleži taksonomskih stopenj

Taksonomske stopnje	Izpitna pola 1	Izpitna pola 2	Laboratorijske vaje
I. znanje	do 35 %	do 25 %	do 25 %
II. razumevanje in uporaba	nad 50 %	nad 50 %	nad 50 %
III. reševanje problemov, kritična presoja in utemeljevanje	do 15 %	do 25 %	do 25 %

3.3.2 Merila ocenjevanja posameznih delov izpita

► Pisni izpit

V prvi izpitni poli je vsak pravilen odgovor ocenjen z 1 točko, v drugi izpitni poli pa so naloge ocenjene z različnim številom točk, odvisno od zahtevnosti in kompleksnosti naloge (2–6 točk).

► Laboratorijske vaje

Kandidat ima med poukom možnost opraviti najmanj 20 ur laboratorijskega dela, od tega vsaj šest ur iz organskega dela kemije. Laboratorijsko delo je razdeljeno na dva sklopa.

Prvi sklop (12 ur): Kandidat opravi šest dveurnih vaj z vnaprej določenim vsaj enim od področij ocenjevanja za posamezno vajo, s katerim je kandidat predhodno seznanjen. Kandidat odda poročilo samo za področje, ki se ocenjuje, in ga praviloma odda takoj po opravljeni vaji.

Drugi sklop (8 ur): Učitelj razdeli osem ur laboratorijska dela na poljubno dolge zaključene enote (na primer: štiri dveurne vaje, dve štiriurne vaje, osemurni projekt ipd.). Za vsako izbrano enoto mora kandidat oddati celotno poročilo, napisano v skladu s priporočili za pisanje poročil, kjer učitelj oceni vsa področja. Glede na izbor torej učitelj oceni štiri poročila za dveurne vaje, dve poročili za štiriurne vaje ali eno poročilo za projektno delo.[4] Učitelj lahko v skladu s koledarjem opravljanja splošne mature, v katerem je določen zadnji rok za oddajo poročil, v vsakem šolskem letu določi svoje datume oddaje poročil posameznih enot drugega sklopa laboratorijskih vaj in z njimi seznani kandidate.

Učitelj oblikuje oceno notranjega dela splošne mature po navodilih, ki so sestavni del tega kataloga. Ocena laboratorijskih vaj predstavlja največ 20 % končne ocene.

Ocenjevanje

Učitelj pri laboratorijskem delu ocenjuje ta področja:

- načrtovanje eksperimentalnega dela z uporabo kakovostnih virov;
- obvladovanje laboratorijskih tehnik in upoštevanje pravil varnosti pri delu v laboratoriju;
- zapis meritev, urejanje in analiza podatkov;
- kritično vrednotenje rezultatov in argumentirano oblikovanje zaključkov;
- osebna zavzetost, organiziranost in zmožnost sodelovanja.

Učitelj izbere laboratorijske vaje tako, da v prvem sklopu laboratorijskih vaj pri šestih dveurnih vajah vsaj enkrat ovrednoti prva štiri področja. Peto področje ovrednoti za celoten prvi sklop laboratorijskih vaj. V drugem sklopu vaj učitelj ovrednoti vsa področja pri vsaki vaji oziroma projektu.

Vsako področje se vrednoti z 0, 1 ali 2 točkama. Skupaj lahko kandidat doseže največ 20 točk, od tega 10 iz prvega in 10 iz drugega sklopa.

Kandidat lahko dobi vse možne točke, če opravi vsaj 80 % laboratorijskega dela. Če kandidat vajo opravi in ne odda poročila o opravljeni vaji do datuma, ki ga je določil učitelj, se mu pri tej vaji odšteje 10 % možnih točk. Če kandidat vajo opravi in poročila o opravljeni vaji ne odda do roka, predpisanega s koledarjem splošne mature, lahko prejme največ 50 % možnih točk za to vajo. Če kandidat odda poročilo, za katerega velja utemeljen sum, da ga je prepisal, učitelj to vajo oceni z 0 točkami.

Oceno laboratorijskih vaj lahko kandidat izjemoma nadomesti z oceno raziskovalne naloge, če izpolnjuje te pogoje:

- je na ustrezni strokovni ravni;
- vključuje vsaj 20 ur laboratorijskega dela;
- je predstavljeno na regionalnem, državnem ali mednarodnem tekmovanju;
- je zaključeno v koledarskem letu pred opravljanjem splošne mature oziroma najpozneje do roka, ki je po koledarju opravljanja splošne mature predviden za oddajo poročil;
- je mentor ali somentor učitelj kemije na šoli, ki jo obiskuje kandidat.

3.3.3 Končna ocena

Končna ocena izpita na splošni maturi je seštevek odstotnih točk obeh delov izpita (zunanjega in notranjega). Državna komisija za splošno maturo na predlog Državne predmetne komisije za kemijo za splošno maturo določi merila za pretvorbo odstotnih točk v ocene (1–5). Način pretvorbe odstotnih točk v ocene je enak v spomladanskem in jesenskem izpitnem roku.

[4] Pri projektu lahko sodelujejo največ trije kandidati, vsak s svojo samostojno nalogo, za katero vsak odda svoje poročilo.

4 IZPITNE VSEBINE IN CILJI

Kandidatovo splošno in posebno znanje preverja zunanji del izpita splošne mature (Izpitna pola 1 in 2). Notranji del izpita predstavljajo laboratorijske vaje, ki preverjajo splošno, posebno in izbirno znanje, s poudarkom na ocenjevanju kandidatovih laboratorijskih spretnosti in veščin.

4.1 Uvod v varno eksperimentalno delo

Vsebine, pojmi	Cilji
	Kandidat
Varno delo v šolskem laboratoriju eksperimentalni pogoji (temperatura, tlak), spremenljivka, konstanta	– razlikuje med konstanto in spremenljivko ter zna definirati eksperimentalne pogoje, – pozna osnovne laboratorijske pripomočke in jih zna uporabiti, – pozna osnovne laboratorijske tehnike (tehtanje z digitalno tehtnico, merjenje prostornine, uporaba Bunsenovega gorilnika, ločevanje zmesi);
Osnove toksikologije zaščitna oprema, H- in P-stavki, kategorije nevarnih snovi, LD_{50}, odmerek, akutna in kronična izpostavljenost	– pozna slikovne in črkovne oznake nevarnih snovi in slikovne oznake GHS, – pozna parametre izpostavljenosti nevarnim snovem (odmerek; trajanje in pogostost izpostavljenosti, način vstopa nevarne snovi) in ustrezno zaščitno opremo, – razume pomen LD_{50}.

4.2 Delci (gradniki) snovi

Vsebine, pojmi	Cilji
	Kandidat
Osnovni delci v atomu proton, nevtron, elektron, atomsko jedro, elektronska ovojnica, vrstno in masno število, ion, kation, anion	– razloži zgradbo atoma glede na porazdelitev mase in naboja, – pozna osnovne delce v atomu in določi njihovo število v atomih, ionih in molekulah, – prepozna protone, nevtrone in elektrone glede na njihov relativni naboj in relativno maso, – pozna pomen vrstnega in masnega števila;
Izotopi izotop, izotopska sestava, relativna atomska masa	– pozna definicijo izotopa in razlike med izotopi določenega elementa, – izračuna relativno atomsko maso elementa na podlagi izotopske sestave in relativnih atomskih mas posameznih izotopov;

Vsebine, pojmi	Cilji
Zgradba elektronske ovojnice elektronska konfiguracija, lupine, podlupine, orbitale, valenčni (zunanji) elektroni, osnovno in vzbujeno stanje	– zapiše elektronske konfiguracije atomov in ionov reprezentativnih elementov (elementi osmih glavnih skupin), pozna zapis elektronske konfiguracije na daljši in krajši način (s pomočjo žlahtnega plina) ter v grafičnem načinu, – opredeli lupine, podlupine, orbitale in valenčne elektrone za atome elementov, – pozna razliko med osnovnim stanjem in vzbujenim stanjem;
Periodičnost izbranih fizikalnih in kemijskih lastnosti elementov periode in skupine v periodnem sistemu, atomski polmer, ionski polmer, ionizacija, ionizacijska energija	– razume pomen period in skupin v periodnem sistemu, – razume spreminjanje atomskega polmera po periodah in skupinah, – zna primerjati velikost atomov in njihovih ionov, – razume nastanek ionov in povezavo z ionizacijsko energijo, – razume pomen ionizacijske energije in pozna spreminjanje prve ionizacijske energije elementov po periodah in skupinah.

4.3 Povezovanje delcev (gradnikov)

Vsebine, pojmi	Cilji
	Kandidat
Ionska vez, kovalentna vez ionska vez, kovalentna polarna vez, kovalentna nepolarna vez, elektronegativnost elementov	– razlikuje ionsko vez od nepolarne in polarne kovalentne vezi, pozna značilnosti teh vezi in lastnosti snovi, ki so odvisne od tipa vezi, – opredeli značaj kemijske vezi iz podatka za elektronegativnost elementov, – pozna povezavo med jakostjo (močjo) vezi, njeno energijo in dolžino;
Strukturne formule molekul odboj veznih in neveznih elektronskih parov, oblika molekule, kot med vezmi, vezni elektronski par, nevezni elektronski par, polarnost molekule, dipol	– napiše strukturne formule preprostih molekul (H_2, N_2, halogeni, H_2O, CO_2, NH_3, $BeCl_2$, BF_3, CH_4, etan, eten, etin ...), opredeli obliko molekul, kote med vezmi, vrste vezi, število veznih in neveznih elektronskih parov ter polarnost molekule, – poveže model snovi z njeno formulo, – razloži razliko v kotih med vezmi z odboji med elektronskimi pari, – razlikuje med polarnostjo vezi in molekule ter opredeli polarnost molekule;
Nomenklatura IUPAC binarnih spojin	– napiše formule oziroma imena binarnih spojin (po nomenklaturi IUPAC);
Molekulske vezi orientacijske sile, indukcijske sile, disperzijske sile, polarizabilnost	– opredeli sile med molekulami glede na polarnost molekul, med katerimi se pojavljajo, ter razloži njihov vpliv na fizikalne lastnosti, – opredeli polarizabilnost molekul;

Vsebine, pojmi	Cilji
Vodikova vez vpliv vodikovih vezi na fizikalne lastnosti snovi	– opredeli in prikaže vodikove vezi (tudi med molekulami organskih spojin), – razloži vpliv vodikovih vezi na fizikalne lastnosti snovi;
Vrste kristalov glede na prevladujoči tip vezi oziroma vrsto delcev v kristalni mreži kristalinične snovi, amorfne snovi, ionski, molekulski, kovalentni in kovinski kristali, alotropija	– pozna razliko med kristaliničnimi in amorfnimi snovmi ter primere amorfnih snovi (steklo, plastika, škrob …), – opredeli vrste kristalov glede na vrsto delcev v kristalni mreži in tip vezi, – na osnovi formule uvrsti snov v posamezno vrsto kristala, – primerja privlačne sile med delci v ionskih, molekulskih in kovalentnih kristalih in njihov vpliv na fizikalne lastnosti trdnih snovi, – pozna razlike v lastnostih različnih vrst kristalov, – pozna kovinsko vez in njen vpliv na fizikalne lastnosti kovin, – razloži alotropijo in pozna razlike v strukturi, lastnostih in uporabi diamanta in grafita;
Osnovne značilnosti urejene zgradbe trdnih snovi koordinacijsko število	– pozna oz. določi koordinacijsko število pri ionskih in kovinskih kristalih, – razume zgradbo kristalov na submikroskopski ravni, – pozna razlike med strukturama NaCl in CsCl.

4.4 Množina snovi

Vsebine, pojmi	Cilji
	Kandidat
Relativne mase in molska masa relativna molekulska masa, molska masa	– zna definiciji relativne molekulske mase in molske mase ter pozna razliko med njima, – izračuna molsko maso večatomnih elementov in spojin;
Množina snovi in Avogadrova konstanta množina, mol, Avogadrova konstanta, število delcev	– preračunava množino, maso in število delcev, – izračuna število posameznih atomov, molekul in ionov v določeni količini snovi;
Karakteristične lastnosti plinov	– pozna značilne lastnosti plinov;
Molska prostornina splošna plinska enačba	– opiše stanje plina z njegovo prostornino, množino, tlakom in temperaturo, – izračuna količino plina in molsko prostornino plina.

4.5 Kemijska reakcija

Vsebine, pojmi	Cilji
	Kandidat
Kemijska reakcija kot snovna sprememba reaktanti, produkti, kemijska enačba, množinska razmerja, presežek snovi	– opredeli kemijsko reakcijo kot snovno spremembo, – razbere in prikaže snovne spremembe v submikroskopskih prikazih, – razume kvalitativni in kvantitativni pomen kemijskih enačb, – prepozna kemijsko reakcijo, – napiše urejeno enačbo kemijske reakcije z označenimi agregatnimi stanji snovi, – pozna formule elementov, ki se pri sobnih pogojih pojavljajo v obliki večatomnih molekul, – nastavi množinska razmerja iz enačbe kemijske reakcije in kvantitativno vrednoti kemijsko reakcijo, – ugotovi reaktant, ki je v presežku;
Kemijska reakcija kot energijska sprememba eksotermne in endotermne reakcije, energijski diagram, sprememba entalpije, standardna tvorbena entalpija, standardna reakcijska entalpija, termokemijska enačba, aktivacijska energija	– opredeli kemijske reakcije kot energijske spremembe, – razlikuje med eksotermnimi in endotermnimi reakcijami, – pozna predznak spremembe entalpije za eksotermne in endotermne procese, – pozna energijske spremembe pri prekinitvi in nastanku vezi, – pozna vrednost standardne tvorbene entalpije elementov in razume pomen standardnega stanja elementa, – zapiše termokemijsko enačbo za navedeno tvorbeno oziroma reakcijsko entalpijo, – razlikuje med standardno tvorbeno entalpijo in standardno reakcijsko entalpijo ter razume njun pomen, – izračuna standardno reakcijsko entalpijo glede na zapisano termokemijsko enačbo s podatki o standardnih tvorbenih entalpijah, – prikaže in razloži energijski diagram eksotermne in endotermne reakcije ter odčita vrednost aktivacijske energije in spremembe reakcijske entalpije, – pozna gorenje kot primer eksotermne spremembe, fotosintezo kot primer endotermne spremembe in druge enostavne življenjske primere.

4.6 Raztopine

Vsebine, pojmi	Cilji
	Kandidat
Sestava raztopin topilo, topljenec, raztopina, topnost snovi, nasičena raztopina, masni delež, masna koncentracija, množinska koncentracija	– zna definicijo topnost snovi, – pozna vpliv temperature na topnost trdnih snovi, – pozna razliko med nasičenimi in nenasičenimi raztopinami, – razbere in prikaže sestavo raztopin na submikroskopski ravni, – odčita topnost topljenca iz diagrama topnosti in jo preračuna v masni delež, – izračuna topnost snovi iz masnega deleža topljenca v nasičeni raztopini, – definira in izračuna sestavo raztopin, – medsebojno pretvarja masni delež, množinsko koncentracijo in masno koncentracijo topljenca, – kvantitativno ovrednoti spremembo sestave raztopin pri razredčevanju in koncentriranju ter pri njihovem mešanju, – pozna vpliv temperature in tlaka na topnost plinov in s tem povezane vplive na okolje;
Raztapljanje hidratacija, hidratirani ioni, hidratirane molekule	– pozna procese pri raztapljanju ionskih in molekulskih kristalov (hidratacija).

4.7 Hitrost kemijskih reakcij

Vsebine, pojmi	Cilji
	Kandidat
Hitrost kemijske reakcije izraz za hitrost kemijske reakcije, povprečna hitrost kemijske reakcije	– razume pojem hitrost kemijske reakcije in zapiše izraz za hitrost kemijske reakcije, – iz diagrama odčita spreminjanje količine snovi s časom, – izračuna povprečno hitrost kemijske reakcije v določenem časovnem intervalu;
Vplivi na hitrost kemijske reakcije homogena in heterogena kataliza, katalizator, encimi	– pozna vpliv koncentracije snovi, temperature in površine trdnega reaktanta na hitrost kemijskih reakcij, – pozna vpliv katalizatorja na potek kemijskih reakcij, – pozna pomen encimov kot biokatalizatorjev pri biokemijskih reakcijah, – pozna pomen katalizatorja v avtomobilu in zna razložiti kemijske procese, ki potekajo v avtomobilskem katalizatorju;

Vsebine, pojmi	Cilji
Teorija trkov aktivacijska energija, aktivacijski kompleks, stopnje pri kemijski reakciji, mehanizem kemijske reakcije	– opredeli kemijsko reakcijo kot posledico medsebojnih trkov molekul in aktivacijsko energijo kot zadostno energijo molekul pri trku, potrebno za potek reakcije, – razume povezavo med aktivacijsko energijo in hitrostjo kemijske reakcije.

4.8 Kemijsko ravnotežje

Vsebine, pojmi	Cilji
	Kandidat
Kemijsko ravnotežje reverzibilne reakcije, konstanta ravnotežja K_c, homogeno ravnotežje, dinamično ravnotežje	– razume obojesmernost (reverzibilnost) kemijskih reakcij, – razume kemijsko ravnotežje kot dinamičen proces, – napiše enačbo ravnotežne reakcije z označenimi agregatnimi stanji, – napiše izraz za konstanto ravnotežja K_c in razume njen pomen, – pozna razliko med homogenim in heterogenim ravnotežjem, – ve, da je konstanta ravnotežja odvisna od temperature, – izračuna konstanto ravnotežja iz ravnotežnih količin snovi ter iz njene vrednosti oceni položaj ravnotežja, – uporabi konstanto ravnotežja za izračun ravnotežnih količin snovi, – izračuna ravnotežne količine snovi pri vzpostavljanju kemijskega ravnotežja, – na submikroskopski ravni razbere oziroma prikaže položaj ravnotežja, – prepozna pomen ravnotežnih reakcij v industriji, okolju in organizmih;
Dejavniki, ki vplivajo na kemijsko ravnotežje vpliv koncentracije, vpliv temperature, vpliv tlaka oz. prostornine, Le Chatelierovo načelo	– pozna dejavnike, ki vplivajo na položaj kemijskega ravnotežja, – razloži vpliv spremembe tlaka oz. prostornine, temperature in koncentracij reaktantov ali produktov na ravnotežje kemijske reakcije, – na primerih razloži Le Chatelierovo načelo.

4.9 Ravnotežja v vodnih raztopinah

Vsebine, pojmi	Cilji
	Kandidat
Protolitska ravnotežja Brønstedova definicija kislin in baz, enačbe protolitskih reakcij, elektrolit, ravnotežne konstante: K_a, K_b in K_w	– razume in uporabi Brønstedovo definicijo kislin in baz, – zapiše enačbe protolitskih reakcij, – napiše formule oz. imena pomembnejših kislin (tudi oksokislin), baz, soli (tudi hidrogensoli in kristalohidratov) in ionov,

Vsebine, pojmi	Cilji
	– pozna pojma konjugirana baza in konjugirana kislina ter ju določi za dano enačbo protolitske reakcije, – napiše izraz za konstanto kisline K_a oz. konstanto baze K_b ter razume njun pomen, – oceni jakost kislin in baz glede K_a in K_b, na submikroskopskem nivoju razbere oziroma prikaže položaj ravnotežja v vodnih raztopinah kislin in baz, – razloži pomen ionskega produkta vode K_w, – opredeli elektrolit, – poveže jakost, koncentracijo in zgradbo elektrolita z električno prevodnostjo, – pozna pomen kislin in baz v življenju ter vpliv na okolje (kisel dež);
pH in indikatorji pOH, koncentracija oksonijevih ionov, koncentracija hidroksidnih ionov	– pozna definicijo pH in izračuna vrednost pH za raztopine močnih kislin in baz, – pozna barve indikatorjev fenolftaleina, lakmusa in metiloranža v odvisnosti od pH, – uporabi pH za izračun koncentracije oz. sestave raztopin močnih kislin in baz, – primerja pH raztopin, uporabi vrednosti pH za primerjavo koncentracije oksonijevih oz. hidroksidnih ionov ter na osnovi vrednosti pH in drugih podatkov primerja lastnosti raztopin (koncentracija kisline oz. baze, moč kisline oz. baze, količina potrebnega titranta za nevtralizacijo raztopine …);
Kislinsko-bazne titracije nevtralizacija, titracijska krivulja, ekvivalentna točka, titrant	– napiše enačbo nevtralizacije z označenimi agregatnimi stanji in jo uporabi pri kemijskem računanju, – razloži spreminjanje pH pri titraciji med močno kislino in močno bazo, – razloži titracijsko krivuljo in ekvivalentno točko, – izbere ustrezne indikatorje za spremljanje kislinsko-baznih titracij;
Ionske reakcije oborina, plin, slabo disociirana snov	– pozna vzroke za potek ionskih reakcij, napiše enačbo ionske reakcije z označenimi agregatnimi stanji in jo uporabi pri kemijskem računanju, – razloži, zakaj ionske reakcije potekajo, – na submikroskopski ravni razbere oz. prikaže potek ionskih reakcij;
Protoliza ionov soli	– prepozna kislost oziroma bazičnost raztopin soli kot posledico protolize ionov soli, – napiše enačbo protolitske reakcije ionov.

4.10 Reakcije oksidacije in redukcije

Vsebine, pojmi	Cilji
	Kandidat
Oksidacija in redukcija oksidacija, redukcija, oksidant, reducent, oksidacijsko število, redoks reakcija	– določi oksidacijsko število, – prepozna redoks reakcijo, oksidacijo, redukcijo, oksidant, reducent in ugotovi število sprejetih oz. oddanih elektronov, – uredi enostavne redoks enačbe in jih uporabi pri kemijskem računanju;
Redoks vrsta standardni elektrodni (redoks) potenciali	– uporabi redoks vrsto za določanje smeri izbranih reakcij in za razvrščanje reducentov in oksidantov po moči;
Galvanski člen baterije, akumulatorji, gorivne celice	– razloži zgradbo in delovanje galvanskega člena, – izračuna napetost galvanskega člena iz znanih standardnih elektrodnih potencialov polčlenov;
Elektroliza elektrolizna celica, katoda, anoda, elektrenina (električni naboj), Faradayeva konstanta, električni tok, čas elektrolize	– razloži elektrolizo taline binarnih spojin in vodne raztopine binarne soli ter pojasni reakcije na katodi in anodi, – uporabi Faradayev zakon za izračun različnih veličin.

4.11 Elementi v periodnem sistemu

Vsebine, pojmi	Cilji
	Kandidat
Področja v periodnem sistemu	– zapiše enačbe reakcij kovinskih in nekovinskih oksidov z vodo;
Prehodni elementi in koordinacijske spojine centralni atom oz. ion, ligandi, koordinacijsko število	– opredeli značilnosti prehodnih elementov (uporabnost, obstoj spojin z različnimi oksidacijskimi števili, raznolikost barv spojin prehodnih elementov), – pozna osnovno zgradbo koordinacijskih spojin in zna iz formule ali imena razbrati centralni atom oz. ion in ligande v enostavnih koordinacijskih spojinah.

4.12 Alkalijske kovine in halogeni

Vsebine, pojmi	Cilji
	Kandidat
Alkalijske kovine	– pozna reakcije alkalijskih kovin s kisikom in z vodo, – pozna reakcije alkalijskih oksidov z vodo, – pozna značilne fizikalne lastnosti alkalijskih kovin v primerjavi z drugimi kovinami, – pozna barvi plamenskih reakcij natrija in kalija;
Halogeni	– pozna osnovne vire halogenov v naravi in pridobivanje klora z elektrolizo, – pozna značilne fizikalne in kemijske lastnosti fluora, klora, broma in joda, – razloži relativno reaktivnost halogenov kot oksidantov, – pozna reakcije halogenov z vodikom in lastnosti vodnih raztopin vodikovih halogenidov.

4.13 Lastnosti izbranih elementov in spojin v bioloških sistemih in sodobnih tehnologijah

Vsebine, pojmi	Cilji
	Kandidat
Pridobivanje pomembnih kovin iz rud	– pozna vir aluminija in postopek pridobivanja aluminija iz boksita;
Uporaba anorganskih spojin v življenju H_2SO_4, NH_3, HNO_3, H_3PO_4, klorove oksokisline in klorati, umetna gnojila	– pozna lastnosti H_2SO_4, H_3PO_4, HNO_3, – pozna oksokisline klora ter zna napisati formule in imena soli klorovih oksokislin, – pozna osnovno sestavo umetnih gnojil in pripravo dušikovih in fosforjevih spojin, ki se uporabljajo kot umetna gnojila, – pozna posledice onesnaževanja zaradi nenadzorovane uporabe umetnih gnojil in dušikovih oksidov v zraku;
Elementi in spojine v modernih tehnologijah silicij, nanotehnologija	– pozna uporabo silicija kot polprevodnika, – pozna uporabo silicijevih spojin za izdelavo stekla in cementa, – pozna pojem nanotehnologija.

4.14 Zgradba molekul organskih spojin in njihovo poimenovanje

Vsebine, pojmi	Cilji
	Kandidat
Imena in formule organskih spojin empirična, molekulska, racionalna, skeletna in strukturna formula, osnovna IUPAC-ova pravila za poimenovanje organskih spojin, funkcionalne skupine v organskih spojinah	– pozna elementno sestavo organskih spojin, – ugotovi hibridizacijo ogljikovih atomov, – pozna delitev organskih spojin glede na zgradbo skeleta (ciklične/aciklične, nasičene/nenasičene, alifatske/aromatske), – napiše empirične, molekulske, strukturne, racionalne in skeletne formule enostavnih organskih spojin, – napiše splošne formule organskih spojin, – napiše imena spojin po nomenklaturi IUPAC na osnovi strukturnih formul in nasprotno (za enostavne primere sledečih vrst organskih spojin: alkani, alkeni, alkini in aromatske spojine, halogenirani ogljikovodiki, alkoholi, aldehidi, ketoni, karboksilne kisline, etri, estri, amini (primarni), amidi, nitrili in aminokisline), – pozna imena in strukturo funkcionalnih skupin organskih spojin (hidroksilna, karbonilna, karboksilna, estrska, etrska, amidna, amino, halogeno, nitro in ciano);
Izomerija organskih spojin verižna, položajna, funkcionalna, geometrijska, optična	– na enostavnih primerih prikaže verižno, položajno, funkcionalno in geometrijsko izomerijo, – opredeli vrsto izomerije med podanimi pari spojin, – določi centre kiralnosti v molekuli, – napiše formule in imena različnih izomerov na osnovi molekulske formule, – na osnovi molekulske formule sklepa na mogoče izomere (vključno z geometrijskimi in optičnimi izomeri) za enostavne primere organskih spojin.

4.15 Osnove organskih reakcij

Vsebine, pojmi	Cilji
	Kandidat
Prekinitev vezi in vrste delcev homolitska prekinitev vezi, heterolitska prekinitev vezi, elektrofil, nukleofil, radikal	– iz zapisa delca prepozna elektrofile, nukleofile in radikale, – razume heterolitsko in homolitsko prekinitev vezi C–Y ter s tem povezan nastanek ionskih (karbokation, karboanion) in radikalskih (radikal) intermediatov;

Vsebine, pojmi	Cilji
Reakcijska shema organske reakcije reakcijska shema, substrat, reagent, intermediat, produkt, reakcijski pogoji	– napiše reakcijsko shemo, – opredeli pojme: substrat, reagent, intermediat, produkt, reakcijski pogoji;
Razdelitev organskih reakcij substitucija, adicija, eliminacija, oksidacija, redukcija, radikalske in polarne (ionske) organske reakcije	– opredeli vrsto in mehanizem organske reakcije na osnovi narave substrata in reagenta, – razume splošen zapis adicijske, substitucijske in eliminacijske reakcije ter osnovne tipe spojin, s katerimi te reakcije potekajo.

4.16 Ogljikovodiki

Vsebine, pojmi	Cilji
	Kandidat
Alkani in cikloalkani radikalska substitucija	– pojasni spremembo vrelišč alkanov z naraščajočo dolžino verige in ve, kateri nerazvejeni alkani so pri sobnih pogojih v plinastem agregatnem stanju, – razume vpliv razvejenosti verige ogljikovih atomov na vrelišče alkana, – razloži nereaktivnost alkanov pri reakcijah s kislinami, bazami, oksidanti in reducenti pri običajnih reakcijskih pogojih, – pojasni potek radikalskega halogeniranja alkana in vpliv zgradbe substrata na nastanek produktov;
Alkeni, cikloalkeni, alkini elektrofilne adicije	– zna osnovne primere elektrofilnih adicij na alkene, cikloalkene in alkine: adicijo vodikovih halogenidov (hidrohalogeniranje), vode (hidriranje), broma in klora (bromiranje, kloriranje; halogeniranje), – pozna adicijo vodika na organske spojine, ki vsebujejo dvojno oziroma trojno vez (katalitsko hidrogeniranje);
Aromatske spojine areni, aromatske elektrofilne substitucije	– pozna strukturo benzena kot osnovnega predstavnika aromatskih ogljikovodikov (arenov) in prepozna formulo arena, – razume razliko v reaktivnosti arenov glede na alkene, – zna osnovne primere elektrofilnih substitucij na benzen (nitriranje, sulfoniranje, halogeniranje, alkiliranje, aciliranje) in zna poimenovati nastale produkte;
Ogljikovodiki kot gorivo fosilna goriva, zemeljski plin, nafta, gorenje, globalno segrevanje ozračja (učinek tople grede)	– pozna naravne vire ogljikovodikov, njihovo uporabo za pridobivanje energije in kot osnovno surovino za kemijsko industrijo ter njihov vpliv na okolje, – zapiše enačbo popolne oksidacije organskih spojin in jo uporabi pri kemijskem računanju.

4.17 Halogenirani ogljikovodiki

Vsebine, pojmi	Cilji
	Kandidat
Reakcije halogeniranih ogljikovodikov nukleofilna substitucija, eliminacija vodikovega halogenida	– razloži nukleofilno substitucijo pri alkil halogenidih (bazična hidroliza, reakcija z amonijakom …), – zna osnovne primere eliminacij vodikovih halogenidov;
Lastnosti in uporaba halogeniranih ogljikovodikov ozonska luknja, freoni	– primerja reaktivnost halogeniranih ogljikovodikov glede na vrsto halogena, – pozna lastnosti halogeniranih ogljikovodikov (npr. vpliv vezanega halogena na vrelišče, topnost halogeniranih ogljikovodikov v vodi), – pozna vpliv halogeniranih ogljikovodikov na okolje.

4.18 Organske kisikove spojine

Vsebine, pojmi	Cilji
	Kandidat
Osnovne fizikalne lastnosti organskih kisikovih spojin topnost, vrelišče	– primerja organske spojine glede na vrelišča, – predvidi topnost organskih spojin v vodi in v nepolarnih organskih topilih;
Alkoholi in fenoli alkoholati in fenolati, primarni, sekundarni in terciarni alkoholi, fermentacija, dehidriranje, etri, estri, oksidacija	– pojasni razliko med alkoholi in fenoli, – razloži reakcije nastanka alkoholatov in fenolatov iz alkoholov in fenolov (npr. reakcija z natrijem in natrijevim hidroksidom), – razvrsti alkohole na primarne, sekundarne in terciarne, – razloži nastanek etanola v naravi s fermentacijo, – zna sinteze alkoholov iz drugih organskih kisikovih spojin in iz alkenov, – opredeli dehidriranje alkoholov do etrov oz. do alkenov, – opredeli oksidacijo alkoholov do karbonilnih spojin in karboksilnih kislin, – zna substitucijo alkoholov do alkil halogenidov, – pozna nastanek estrov, – opredeli pomen in razširjenost alkoholov v naravi (metanol, etanol, glicerol);
Aldehidi in ketoni nukleofilne adicije na karbonilno skupino, oksidacije in redukcije karbonilne skupine	– opredeli nastanek aldehidov oziroma ketonov iz alkoholov, karboksilnih kislin in alkinov, – pozna osnovne primere adicij ($NaCN/H^+$, $NaHSO_3$) in adicij s sledečo eliminacijo (reakcija z amini in hidrazini, npr. z 2,4-dinitrofenilhidrazinom) na karbonilno skupino,

Vsebine, pojmi	Cilji
	– opredeli produkte, ki nastanejo z oksidacijo oziroma redukcijo karbonilne skupine, – razlikuje potek oksidacije aldehidov in ketonov (tudi s Tollensovim in Fehlingovim reagentom);
Karboksilne kisline in njihovi derivati sinteza karboksilne kisline: oksidacija primarnih alkoholov in aldehidov, derivati karboksilnih kislin: kislinski kloridi, anhidridi, amidi, estri, nitrili in soli ter njihova medsebojna pretvorba	– pozna nastanek karboksilnih kislin iz primarnih alkoholov in aldehidov, – zapiše reakcijsko shemo nastanka derivatov karboksilnih kislin ter reakcijske sheme medsebojnih pretvorb;
Ogljikovi hidrati razdelitev ogljikovih hidratov, monosaharidi, oligosaharidi, disaharidi, polisaharidi, heksoza, aldoza, ketoza, ciklična oblika monosaharida, aciklična oblika monosaharida, Fischerjeva formula, Haworthova formula, furanoza, piranoza, glikozidna vez	– pozna delitev ogljikovih hidratov glede na število monosaharidnih enot, – pozna delitev monosaharidov glede na število ogljikovih atomov in glede na vrsto karbonilne skupine (aldoze, ketoze), – prepozna formuli glukoze in fruktoze v ciklični in aciklični obliki, – pozna pomembnejša disaharida saharozo in laktozo, – opredeli monosaharidni enoti, ki sestavljata posamezni disaharid, in glikozidno vez, – pozna povezavo monosaharidnih enot, obliko verige in pomen najbolj razširjenih polisaharidov (škrob, glikogen, celuloza), – pozna reakcijo s Fehlingovim oziroma Tollensovim reagentom, – pozna produkte hidrolize škroba, – pozna dokazno reakcijo za škrob z jodovico;
Lipidi razdelitev lipidov, trigliceridi (triacilgliceroli), glicerol, nasičene in nenasičene maščobne kisline, maščobe, olja, masti, voski, steroidi, kvarjenje maščob, pralna sredstva (mila, detergenti)	– pozna delitev na lipide z estrsko skupino in na lipide brez estrske skupine (umiljivi in neumiljivi lipidi), – razume strukturo trigliceridov (triacilglicerolov) in voskov, – opredeli osnovne fizikalne lastnosti trigliceridov (gostota, topnost v vodi, agregatno stanje glede na naravo vezanih maščobnih kislin), – pozna pomen maščob v prehrani, – pozna občutljivost maščob na zračni kisik, svetlobo in toploto (žarkost), – pozna tetraciklični skelet steroidov, – razume delovanje površinsko aktivnih snovi, – pozna mila in detergente kot pralna sredstva ter razliko v njihovi strukturi in biološki razgradljivosti.

4.19 Organske dušikove spojine

Vsebine, pojmi	Cilji
	Kandidat
Amini bazičnost aminov	– opredeli bazičnost aminov, – zna reakcije aminov s kislinami, – razvrsti amine na primarne, sekundarne in terciarne;
Proteinogene aminokisline delitev aminokislin, kisle in bazične lastnosti, dipolarna struktura aminokislin, optična aktivnost aminokislin, izoelektrična točka aminokislin, amfoternost aminokislin	– pozna osnovno strukturo molekul proteinogenih aminokislin, – razloži delitev aminokislin na nevtralne, kisle, bazične, alifatske, aromatske in heterociklične, – razloži kisle in bazične lastnosti aminokislin, – poveže dipolarno strukturo aminokisline z njenim agregatnim stanjem, – razloži strukturo aminokisline v močno kislem, nevtralnem in v močno bazičnem okolju, – pozna osnovne dokazne reakcije aminokislin in beljakovin: biuretsko reakcijo in ninhidrinski test, – razloži kromatografijo aminokislin, – napiše splošno formulo D- in L-aminokisline, – razloži izoelektrično točko in oceni njeno vrednost glede na kislinsko-bazične lastnosti aminokisline;
Proteini peptid, dipeptid, polipeptid, beljakovina, peptidna vez, konjugirani proteini, denaturacija proteinov, esencialne aminokisline	– napiše reakcijsko shemo nastanka peptida, – iz formule peptida ugotovi aminokisline, ki ga sestavljajo, – opredeli lastnosti peptidne oziroma amidne vezi, – opredeli zgradbo proteinov: zaporedje aminokislin, zvijanje aminokislinskih verig in vključevanje nebeljakovinskih elementov v zgradbo proteinov (konjugirani proteini), – razume pomen strukture proteina za njegovo funkcijo in pozna vplive na strukturo proteina (denaturacija proteinov), – razume pomen beljakovin in esencialnih aminokislin v prehrani.

4.20 Polimeri

Vsebine, pojmi	Cilji
	Kandidat
Polimerizacija monomer, polimer, polimerizacija, poliadicija (adicijska polimerizacija), polikondenzacija (kondenzacijska polimerizacija)	– razlikuje in zapiše reakcijske sheme adicijske in kondenzacijske polimerizacije, – pozna razliko v strukturi monomerov pri adicijski in kondenzacijski polimerizaciji, – zna iz strukture polimera sklepati na monomere;
Naravni polimeri kavčuk, polisaharidi (škrob, celuloza), beljakovine (svila, volna, usnje)	– pozna bistvene strukturne značilnosti naravnih polimerov;
Sintezni polimeri adicijski: polieten, polipropen, polistiren, polivinil klorid, teflon ...; kondenzacijski: polietri, poliestri, poliamidi ...	– pozna sintezne adicijske in kondenzacijske polimere, njihove lastnosti in uporabo v življenju.

5 PRIMERI NALOG ZA PISNI IZPIT

5.1 Naloge zaprtega tipa

1. V katerem paru sta spojini izomera?

   A Propanal in propanon.

   B Etil etanoat in propanojska kislina.

   C Metanol in metanal.

   D Etan in etanol.

Naloga	Rešitev
1	◆ A

1 točka

2. Posledica onesnaževanja zraka je kisli dež. Nekatere snovi, ki so prisotne v zraku, se raztapljajo v vodi in povzročijo nastanek okolju škodljivih kislih padavin.

   2.1. Kisli dež je posledica:

   A raztapljanja ozona v vodi.

   B raztapljanja dušika v vodi.

   C raztapljanja žveplovih oksidov v vodi.

   D raztapljanja različnih kovinskih oksidov v vodi.

   E raztapljanja različnih dušikovih oksidov v vodi.

   Napišite kombinacijo pravilnih trditev: _____

(2 točki)

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2.1	1	◆ C	Za vsak pravilen odgovor 1 točka. Za vsak napačen odgovor odbitek 1 točka. Negativnih točk ni.
	1	◆ E	
Skupaj	2		

3. Razložite obliko molekule borovega triklorida tako, da ustrezno dopolnite naslednje trditve:

   3.1. Trije vezni elektronski pari v molekuli borovega triklorida se v prostoru razporedijo tako, da so med seboj _____ oddaljeni. Posledica tega je _____ oblika molekule borovega triklorida. Koti med vezmi v molekuli so _____, v molekuli je _____ neveznih elektronskih parov.

(4 točke)

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
3.1	1	◆ čimbolj/najbolj	
	1	◆ trikotna	
	1	◆ 120°	
	1	◆ 9	
Skupaj	4		

4. V posodi s prostornino 500 mL je 2,20 g plinastega didušikovega oksida pri temperaturi 20 °C.

4.1. Napišite formulo didušikovega oksida: _____

(1 točka)

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
4.1	**1**	◆ N_2O	

5. Navedene štiri trditve opisujejo klor oziroma klorove spojine, toda v vsaki trditvi je ena napaka (napačna beseda). Popravite trditve tako, da napačne besede nadomestite z ustreznimi popravki.

5.1. Pri sobnih pogojih je klor tekočina rumenozelene barve.

5.2. Klor pridobivamo z elektrolizo vodne raztopine natrijevega klorita.

5.3. Vodno raztopino klora imenujemo kloridovica.

5.4. Vodikov klorat HCl(g) nastane pri reakciji med vodikom in klorom.

V preglednico vpišite napačne besede in ustrezne popravke.

	Napačna beseda	Popravek
5.1.		
5.2.		
5.3.		
5.4.		

(4 točke)

Naloga	Točke	Rešitev			Dodatna navodila
			Napačna beseda	Popravek	
5.1	1	◆	tekočina	plin	
5.2	1	◆	klorita	klorida	
5.3	1	◆	kloridovica	klorovica	
5.4	1	◆	klorat	klorid	
Skupaj	**4**				

6. V treh čašah imamo 0,01 M raztopino ocetne kisline, 0,01 M raztopino dušikove(V) kisline in 0,01 M raztopino amonijaka. Po novi nomenklaturi anorganskih spojin IUPAC ima dušikova(V) kislina sprejemljivo običajno ime dušikova kislina.

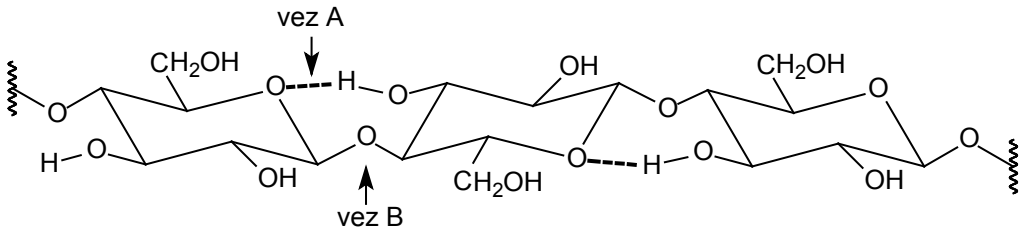
6.1. Razvrstite raztopine po naraščajoči pH vrednosti:

_____ < _____ < _____

(1 točka)

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
6.1	**1**	◆ $HNO_3 < CH_3COOH < NH_3$	

7. Narisana je formula nekega ogljikovega hidrata.



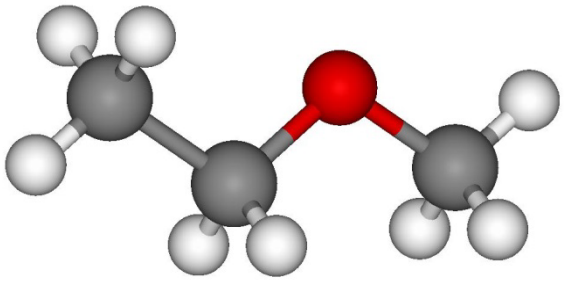
7.1. Opredelite vrsto oziroma tip vezi, označenih z A in B.

Vez A: _____ Vez B: _____

(2 točki)

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
7.1	1	◆ vez A: vodikova	
	1	◆ vez B: glikozidna	
Skupaj	**2**		

8. Prikazan je kroglični model neke organske kisikove spojine.

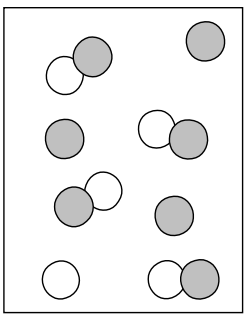


8.1. Napišite racionalno formulo spojine: _____

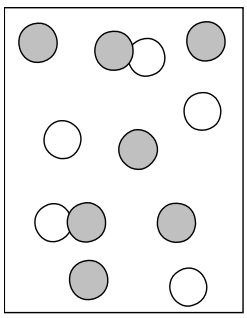
(1 točka)

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
8.1	**1**	◆ $CH_3CH_2OCH_3$	

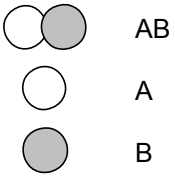
9. Shemi ponazarjata sestavo plinske reakcijske zmesi v ravnotežju pri dveh različnih temperaturah.



T = 325 K
začetno stanje



T = 350 K
končno stanje



9.1. Napišite urejeno kemijsko enačbo za reakcijo, ki poteka pri spremembi iz začetnega v končno stanje.

_____

(1 točka)

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
9.1	**1**	◆ $AB \rightleftharpoons A + B$	

10. Ozon v ravnotežni reakciji razpada v kisik v skladu z enačbo:

$$2O_3(g) \rightleftharpoons 3O_2(g)$$

10.1. Napišite izraz za ravnotežno konstanto te reakcije. _____

(1 točka)

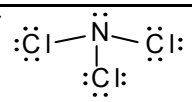
Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
10.1	**1**	◆ $K_c = [O_2]^3/[O_3]^2$	

11. Napišite strukturno formulo molekule dušikovega triklorida, označite vezne in nevezne elektronske pare. Navedite obliko molekule in jo opredelite kot polarno ali nepolarno.

11.1.

Strukturna formula	Oblika molekule	Polarnost molekule

(3 točke)

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
11.1	1	◆ 	
	1	◆ piramidalna oblika	
	1	◆ polarna molekula	
Skupaj	**3**		

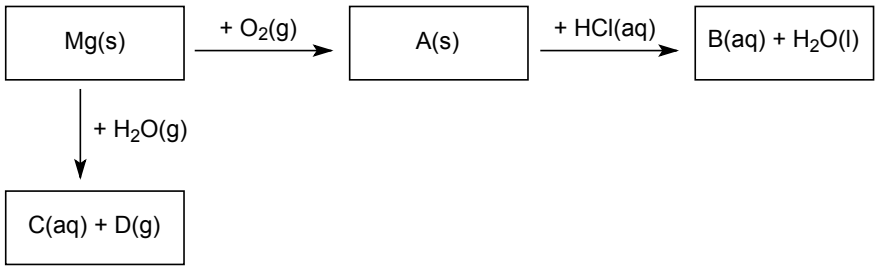
12. Pri kemijski reakciji med vodno raztopino svinčevega(II) acetata in vodno raztopino kalijevega jodida nastane rumena oborina svinčevega(II) jodida. Napišite enačbo kemijske reakcije in označite agregatna stanja.

12.1. Enačba kemijske reakcije: _____

(2 točki)

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
12.1	**2**	◆ $Pb(CH_3COO)_2(aq) + 2KI(aq) \rightarrow 2KCH_3COO(aq) + PbI_2(s)$	Urejena enačba z napačnimi ali manjkajočimi agregatnimi stanji: 1 točka. Neurejena ali napačno urejena enačba ob vseh pravilnih formulah in vseh pravilnih agregatnih stanjih snovi: 1 točka.

13. Dopolnite reakcijsko shemo s formulami snovi.



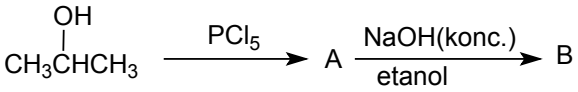
13.1. A(s): _____ B(aq): _____

C(aq): _____ D(g): _____

(4 točke)

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
13.1	1	◆ A(s): MgO	
	1	◆ B(aq): $MgCl_2$	
	1	◆ C(aq): $Mg(OH)_2$	
	1	◆ D(g): H_2	
Skupaj	**4**		

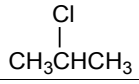
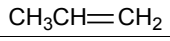
14. Dopolnite reakcijsko shemo. Za organski spojini A in B napišite strukturni ali racionalni formuli in njuni imeni.



14.1.

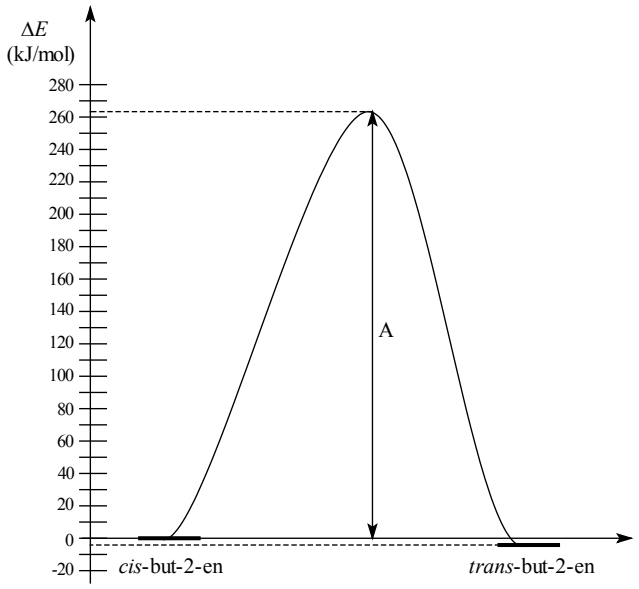
	Spojina A	Spojina B
Formula		
Ime		

(4 točke)

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
14.1	1	◆ spojina A: 	
	1	◆ 2-kloropropan	
	1	◆ spojina B: 	
	1	◆ propen	
Skupaj	**4**		

5.2 Naloge polodprtega tipa

1. Prikazan je energijski diagram pretvorbe *cis*-but-2-ena v *trans*-but-2-en.



1.1. Opredelite reakcijo pretvorbe *cis*-but-2-ena v *trans*-but-2-en kot eksotermno ali endotermno in utemeljite svojo odločitev.

_____

_____

(2 točki)

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
1.1	1	◆ Reakcija je eksotermna.	
	1	◆ Energija produkta je manjša kot energija reaktanta, standardna reakcijska entalpija je negativna.	
Skupaj	**2**		

2. V laboratoriju pogosto pripravljamo raztopine trdnih topljencev.

2.1. Med navedenimi pojmi obkrožite natanko dva, ki sta ključna za pripravo vodne raztopine trdnega topljenca z določeno množinsko koncentracijo.

Pojmi:

HLADILNIK ERLENMAJERICA PIPETA MERILNA BUČKA BIRETA
TEHTNICA VRELNI KAMENČKI

(2 točki)

2.2. V bučko s prostornino 250 mL smo natehtali 27,2 g čistega kalijevega hidroksida in dopolnili z vodo do oznake. Kolikšna je množinska koncentracija kalijevega hidroksida v pripravljeni raztopini?

Račun:

Rezultat:

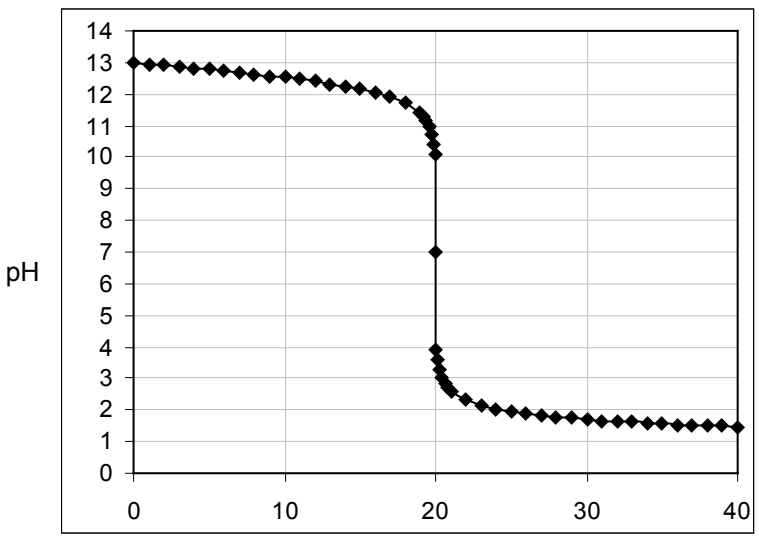
c(KOH) = _____

(1 točka)

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2.1	1	◆ merilna bučka	
	1	◆ tehtnica	
Skupaj	**2**		
2.2	**1**	◆ *c*(KOH) = 1,94 mol/L	

3. Pri nevtralizaciji reagirata 0,10 M vodna raztopina NaOH in 0,10 M vodna raztopina HCl. Diagram prikazuje odvisnost spreminjanja pH vzorca od prostornine dodanega titranta.

3.1. Na črto ob bireti vpišite formulo titranta.





Titrant je 0,10 M raztopina: _____

(1 točka)

3.2. Utemeljite, zakaj je pri 30 mL dodanega titranta pH enak 1,8.

_____

_____

(1 točka)

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
3.1	1	◆ HCl	
3.2	1	◆ Ker smo dodali presežno prostornino titranta HCl; po doseženi nevtralizaciji (ekvivalentni točki) se ob nadaljnjem dodajanju HCl povečuje koncentracija H_3O^+ ionov in s tem znižuje pH.	Utemeljitev mora biti zapisana v smiselnih povedih z uporabo strokovne kemijske terminologije.
Skupaj	**2**		

6 LABORATORIJSKE VAJE

Laboratorijske vaje morajo biti izvedene v skladu s *Pravili za izvedbo praktičnega dela izpita splošne mature – laboratorijske vaje*, ki jih je sprejela Državna komisija za splošno maturo in so objavljena na spletnih straneh Državnega izpitnega centra (www.ric.si).

6.1 Namen

Kemija temelji na izkustvenem, eksperimentalnem in raziskovalnem pristopu, ki pripomore k razumevanju delovanja naravoslovnih znanosti.

Eksperimentalno delo je temeljna učna metoda pouka kemije, ki jo povezujemo z drugimi metodami dejavnega učenja in poučevanja. V oceni laboratorijskih vaj so zajeti procesno znanje in veščine kandidata, ki jih pri pisnem izpitu ni mogoče preverjati.

Kandidat pri posameznih laboratorijskih vajah:

- zna uporabiti in pravilno navesti različne vire za pridobivanje podatkov in na podlagi tega načrtovati preprost eksperiment (literatura, splet, zbirke podatkov ipd.);
- obvlada izbrane eksperimentalne tehnike;
- načrtno opazuje, zapisuje ter uporablja opažanja in meritve kot vir podatkov;
- uporablja temeljno kemijsko terminologijo pri opisovanju pojavov, procesov in zakonitosti;
- razume in zna povezovati pojme na vseh treh predstavnih ravneh: makroskopski, submikroskopski in simbolni (kemijska vizualna pismenost);
- argumentirano predstavi potek samostojnega eksperimentalnega dela in kritično vrednoti rezultate, ki jih podkrepi z viri;
- zna na podlagi analize rezultatov podati predloge za izboljšave eksperimentalnega dela;
- upošteva pravila varnega dela v laboratoriju, ima odgovoren odnos do okolja in zdravja ljudi;
- zna sodelovati v skupini.

6.2 Seznam

Navedeni naslovi laboratorijskih vaj zajemajo vse vsebine kataloga. Učitelj smiselno izbere s seznama deset laboratorijskih vaj, ki se izvedejo v skladu z normativi, kot jih predpisuje učni načrt za kemijo v splošni gimnaziji.

1. UPORABA LABORATORIJSKIH PRIPOMOČKOV ZA LOČEVANJE ZMESI (sublimacija, destilacija npr. rdečega vina, ekstrakcija npr. barvil iz rastlinskih vzorcev, filtracija, kromatografija barvil npr. iz listja špinače, rdečega zelja …)
2. ZGRADBA ATOMA – osnovno in vzbujeno stanje (plamenske reakcije kovinskih ionov; plinske sijalke – vodik, helij, argon …)
3. ZGRADBA ATOMA IN PERIODNI SISTEM (lastnosti elementov v povezavi z lego v periodnem sistemu in lastnosti njihovih oksidov ter hidridov)
4. DOLOČITEV FORMULE SPOJINE (npr. vode v kristalohidratu …)

5. MOLSKA PROSTORNINA PLINA (elektroliza vode v Hoffmanovem aparatu)
6. STEHIOMETRIJA KEMIJSKE REAKCIJE (termični razkroj $KMnO_4$, določitev koeficientov kemijske reakcije s titracijo C-vitamina …)
7. KEMIJSKA REAKCIJA IN ENERGIJA (reakcija med železom in raztopino $CuSO_4$ …)
8. MOLEKULSKE SILE (izhlapevanje dietil etra, acetona, etanola s kosma vate; izparilna toplota; merjenje temperature s termometrom – Vernier)
9. LASTNOSTI TRDNIH SNOVI (kristali: tališče, raztapljanje v vodi, prevodnost raztopin …)
10. PRIPRAVA RAZTOPIN (masni delež, masna in množinska koncentracija, redčenje in koncentriranje raztopin, nasičene raztopine, merjenje gostote …)
11. VPLIVI NA HITROST REAKCIJE – KVALITATIVNO (vpliv koncentracije, površine trdnega reaktanta, temperature, katalizatorja, biokatalizatorjev/encimov)
12. HITROST REAKCIJE – KVANTITATIVNO (na primer: reakcija $Na_2S_2O_3$ s HCl, razpad H_2O_2 ...)
13. KEMIJSKO RAVNOTEŽJE (vplivi na položaj ravnotežja)
14. KISLINE IN BAZE V VODNIH RAZTOPINAH (odvisnost pH od koncentracije in jakosti; merjenje pH raztopin iz gospodinjstva; hidroliza/protoliza ionov soli; indikatorji – območje pH, barvni preskok, naravni indikatorji …)
15. NEVTRALIZACIJSKA TITRACIJA (reakcija med kislino in bazo ali npr. določanje kislin v vinu …; izvedba z indikatorji ali z Vernierjevimi vmesniki merjenja pH)
16. IONSKE REAKCIJE (nastanek oborin …)
17. PREVODNOST RAZTOPIN (elektroliti in neelektroliti)
18. REDOKS REAKCIJE (redoks titracija)
19. REDOKS VRSTA (kovine, vodik, halogeni)
20. GALVANSKI ČLEN (klasični in mikrogalvanski člen – zvezda …)
21. ELEKTROLIZA VODNIH RAZTOPIN (KI, $NaNO_3$, H_2SO_4 …)
22. KOORDINACIJSKE SPOJINE (kobaltovi, nikljevi, bakrovi, srebrovi kompleksi, jakost vezave ligandov …)
23. LASTNOSTI TEHNOLOŠKO POMEMBNIH ANORGANSKIH SPOJIN (H_2SO_4, NH_3, HNO_3, H_3PO_4 …)
24. ALKALIJSKE KOVINE IN HALOGENI
25. DOLOČANJE NEZNANE ANORGANSKE SOLI (npr. MXO_3, MX)
26. ANALIZA VODE IN PRSTI (pH, ioni, kisik, trdota vode ..., Merckovi kovčki, Vernierjevi vmesniki)
27. VPLIV STRUKTURE NA LASTNOSTI ORGANSKIH SPOJIN (halogenirani ogljikovodiki, alkoholi, etri, ketoni …; topnost v vodi, tališče, vrelišče)
28. TIPI ORGANSKIH REAKCIJ (izvedba substitucij, eliminacij, adicij, oksidacij, redukcij, polimerizacij …)
29. OGLJIKOVODIKI (priprava in lastnosti metana, etena, etina ...)
30. ALKOHOLI (lastnosti in reaktivnost)

31. DOKAZNE REAKCIJE PRI ALDEHIDIH IN KETONIH (Tollensova, Fehlingova reakcija pri aldehidih in ketonih ter ogljikovih hidratih)
32. LIPIDI (sinteza mila iz rastlinskega olja, maščob …)
33. AMINOKISLINE (dokazne reakcije, kromatografija aminokislin …)
34. BELJAKOVINE (denaturacija, kvalitativni dokaz z biuretsko reakcijo)
35. SINTEZA ORGANSKE SPOJINE (aspirin, paracetamol, metiloranž …; sinteza estrov kot dišav …)
36. KVALITATIVNO DOLOČANJE NEZNANE ORGANSKE SPOJINE (razlikovanje med alkoholi, fenoli, glukozo, fruktozo, saharozo, škrobom, organsko kislino, estrom, aminokislino in beljakovino)
37. KVALITATIVNO RAZLIKOVANJE ŽIVIL (vsebnost reducentov, barvil, škroba in beljakovin)

6.3 Priporočila za pisanje poročil

Kandidat po opravljeni laboratorijski vaji odda poročilo s temi priporočenimi sestavnimi deli:

- naslov vaje,
- cilj laboratorijske vaje,
- seznam laboratorijskega inventarja, pripomočkov in kemikalij,
- opis eksperimentalnega dela in varnostnih ukrepov,
- meritve, opažanja,
- računi,
- rezultati,
- ovrednotenje rezultatov, zaključek in komentar (napake pri delu, ideje za izboljšanje eksperimentalnega dela, možnosti uporabe pridobljenega znanja in veščin v praksi, primerjava z literaturo ipd.).

7 KANDIDATI S POSEBNIMI POTREBAMI

Z Zakonom o maturi in na njegovi podlagi sprejetimi podzakonskimi akti je določeno, da kandidati opravljajo maturo pod enakimi pogoji. Kandidatom s posebnimi potrebami, ki so bili usmerjeni v izobraževalne programe z odločbo o usmeritvi, v utemeljenih primerih pa tudi drugim kandidatom (poškodba, bolezen), se lahko glede na vrsto in stopnjo primanjkljaja, ovire oziroma motnje prilagodi način opravljanja mature in način ocenjevanja znanja.[5]

Možne so te prilagoditve:

1. opravljanje mature v dveh delih, v dveh zaporednih izpitnih rokih;
2. podaljšanje časa opravljanja (tudi odmorov; mogočih je več krajših odmorov) in prekinitev izpita splošne mature po potrebi;
3. prilagojena oblika izpitnega gradiva (npr. brajeva pisava, povečava, zapis besedila na zgoščenki, zvočni zapis besedila na zgoščenki ipd.);
4. poseben prostor;
5. prilagojena delovna površina (dodatna osvetlitev, možnost dviga mize ipd.);
6. uporaba posebnih pripomočkov (računalnika, brajevega pisalnega stroja, ustreznih pisal, folij za pozitivno risanje ipd.);
7. izpit s pomočnikom (npr. pomočnikom bralcem, pisarjem, tolmačem v slovenski znakovni jezik, pomočnikom za slepe in slabovidne);
8. uporaba računalnika za branje in/ali pisanje;
9. prirejen ustni izpit in izpit slušnega razumevanja (oprostitev, branje z ustnic, prevajanje v slovenski znakovni jezik);
10. prilagojeno ocenjevanje (npr. napake, ki so posledica kandidatove motnje, se ne upoštevajo; pri ocenjevanju zunanji ocenjevalci sodelujejo s strokovnjaki za komunikacijo s kandidati s posebnimi potrebami).

[5] Besedilo velja za vse predmete splošne mature in se smiselno uporablja pri posameznem izpitu splošne mature.

8 LITERATURA

Učbeniki in učna sredstva, ki jih je potrdil Strokovni svet Republike Slovenije za splošno izobraževanje, so zbrani v *Katalogu učbenikov za srednjo šolo* in objavljeni na spletni strani Zavoda Republike Slovenije za šolstvo www.zrss.si.