

- »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, računalno 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 Računalno je elektronsko računalno, 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 poročila 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 seznanjeni 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.

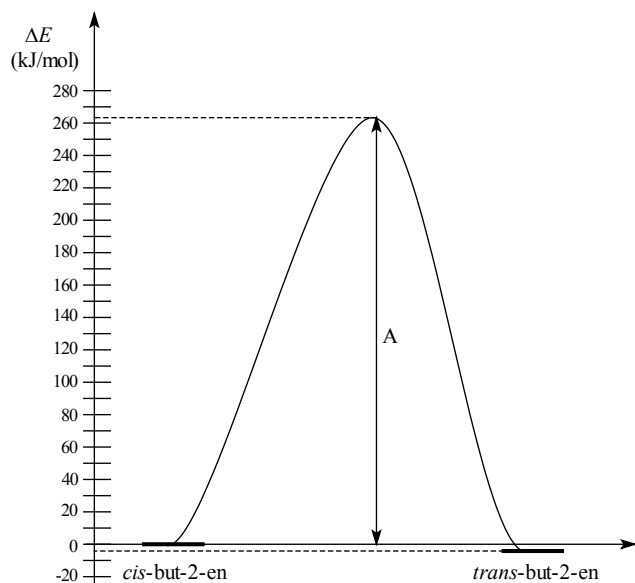
3.3.3 Končna ocena

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.

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 ERLÉNMAJERICA PIPETA MERILNA BUČKA BIRETA
TEHTNICA VRELNÍ 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:

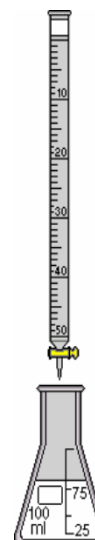
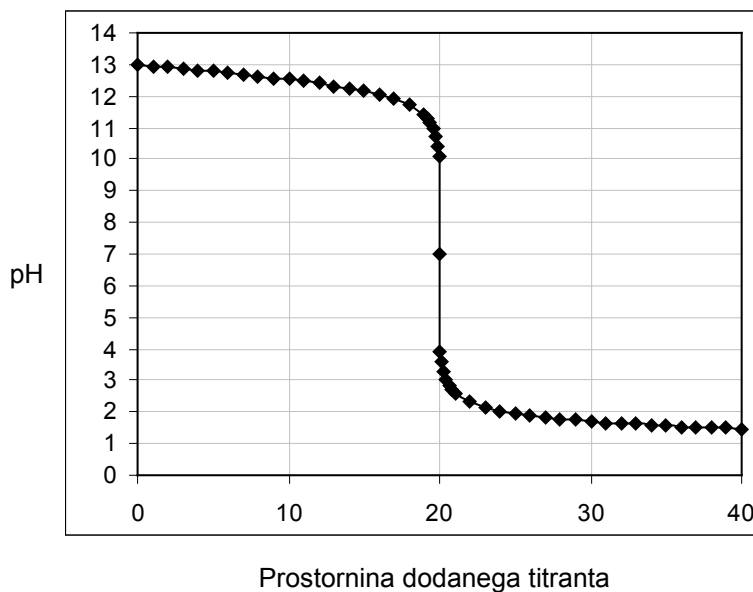
$c(\text{KOH}) =$ _____

(1 točka)

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2.1	1	♦ merilna bučka	
	1	♦ tehtnica	
Skupaj	2		
2.2	1	♦ $c(\text{KOH}) = 1,94 \text{ mol/L}$	

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 matura 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 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 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 aldehydih 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.