

ŽUPANIJSKO NATJECANJE IZ KEMIJE
učeni(ka)ca osnovnih i srednjih škola 2021./22.

PISANA ZADAĆA, 4. ožujka 2022.

NAPOMENA:

1. Zadatci se rješavaju 120 minuta.
2. Dopušteno je koristiti samo dobivenu tablicu periodnog sustava elemenata.
3. Zadatci se moraju rješavati na mjestu predviđenom za taj zadatak (**ne** koristiti dodatne papire). Ako nema dovoljno mjesta za rješavanje zadatka, može se koristiti poledina prethodne stranice.
4. Odgovori na postavljena pitanja ili račun (kompletan) **moraju** biti pisani kemijskom olovkom ili tintom plave boje, jer se u protivnom neće uzimati u obzir pri bodovanju. Ispravljeni odgovori se ne vrjednuju.

Prijavu ispuniti tiskanim slovima!

Zaporka:
(pet brojeva i do sedam velikih slova)

POSTIGNUTI BODOVI :

Vrsta škole: 1. osnovna 5. srednja (Zaokruži 1. ili 5.)

Razred (napisati arapskim brojem):

Nadnevak:

OTKINUTI OVAJ DIO PRIJAVE I STAVITI GA U OMOTNICU S NAPISANOM ZAPORKOM
PRIJAVU ISPUNITI TISKANIM SLOVIMA

Zaporka:
(pet brojeva i do sedam velikih slova)

POSTIGNUTI BODOVI :

Ime i prezime učeni(ka)ce:

OIB:

Puni naziv škole:

Adresa škole:

Grad u kojem je škola:

Županija:

Vrsta škole: 1. osnovna 5. srednja
(Zaokruži 1. ili 5.)

Razred (napisati arapskim brojem):

Ime i prezime mentor(a)ice:

Naputak školskom povjerenstvu:

Ovaj dio prijave treba spojiti s pisanom zadaćom svakog učeni(ka)ce nakon bodovanja. Podatci su važni radi računalne obrade podataka o učeni(ku)ci koji će biti pozvani na županijsko natjecanje.

Županijsko natjecanje iz kemije u šk. god. 2021./2022.

Zadaci za 4. razred srednje škole

Zaporka: _____

BODOVI**ostv. maks.**

- 1.** Ako je navedena tvrdnja točna, zaokruži slovo **T**. Ako je navedena tvrdnja netočna, zaokruži slovo **N**.

1.a)	Hidrolizom saharoze djelovanjem enzima invertaze nastaje invertni šećer.	T	N
1.b)	Maltoza je disaharid građen od molekule glukoze i molekule galaktoze.	T	N
1.c)	U amilopektinu je prisutna α -1,4-glikozidna veza.	T	N
1.d)	Ljudski organizam može sintetizirati sve potrebne aminokiseline.	T	N
1.e)	Na jednu se molekulu hemoglobina mogu vezati četiri molekule kisika.	T	N
1.f)	Vitamin A dobro je topljiv u vodi.	T	N

3

- 2.** Vrijeme poluraspada izotopa ^{137}Cs je 30 godina. Izračunaj:

2.a) konstantu radioaktivnog raspada

2.b) koliko je godina i mjeseci potrebno da količina radioaktivnog izotopa ^{137}Cs iznosi 15 % polazne vrijednosti

2**UKUPNO BODOVA NA 1. STRANICI:****5**

ostv. maks.

3. Popuni tablicu elektronskim konfiguracijama navedenih atomskih vrsta:

	elektronska konfiguracija
Ag	
Fe ²⁺	
Fe ³⁺	
N ³⁻	

2

4. Pri radu s koncentriranim kiselinama valja se koristiti odgovarajućom zaštitnom opremom. Ako se pri radu s koncentriranom dušičnom kiselinom ne nose zaštitne rukavice, može doći do kontakta kiseline s površinom nokta što uzrokuje pojavu karakterističnog obojenja nokta.

4.a) Koji protein je najzastupljeniji u noktima?

4.b) Koju boju poprimi nokat?

4.c) Kako se naziva opisana reakcija?

4.d) Koji strukturni motiv, prisutan u bočnom ogranku aminokiselina koje grade proteine nokta, reagira s dušičnom kiselinom i daje karakteristično obojenje?

2

UKUPNO BODOVA NA 2. STRANICI:

4

ostv. maks.

5. U njezi kože lica sve se više koriste različite karboksilne kiseline od kojih je jedna **azelaična kiselina** (AzA). To je dikarboksilna kiselina koja se nalazi u žitaricama, poput ječma i raži. Dobiva se iz oleinske kiseline reakcijom ozonolize nakon čega slijedi reakcija s kalijevim permanganatom.

5.a) Ozonoliza je reakcija cijepanja dvostruke C=C veze do odgovarajućih karbonilnih spojeva. Tako ozonolizom non-3-ena nastaju odgovarajući C3 i C6 aldehidi. Prikaži produkte ozonolize non-3-ena prikazom s pomoću veznih crtica.

5.b) Strukturnom formulom (prikaz s pomoću veznih crtica) prikaži molekulu oleinske kiseline (*cis*-oktadec-9-enske kiseline).

5.c) Strukturnim formulama (prikaz s pomoću veznih crtica) prikaži produkte ozonolize oleinske kiseline.

5.d) Nakon provedene reakcije ozonolize oleinske kiseline u reakcijsku smjesu dodana je koncentrirana vodena otopina KMnO_4 koja je potom i zagrijana. Strukturnim formulama (prikaz s pomoću veznih crtica) prikaži produkte opisane reakcije.

5.e) Jedan od produkata u zadatku 5.d) azelaična je kiselina. Imenuj je prema pravilima nomenklature IUPAC-a.

4

UKUPNO BODOVA NA 3. STRANICI:

4

ostv. maks.

6. Popuni tablicu tako da sažetim strukturnim formulama prikažeš:

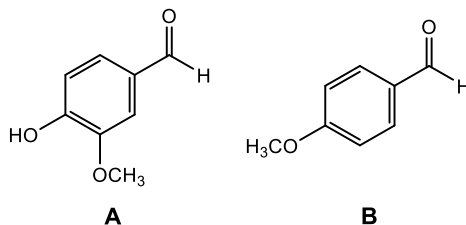
6.a) konstitucijske izomere molekulske formule $C_4H_8O_2$ koji su esteri

6.b) molekule obaju reaktanata iz kojih je reakcijom Fischerove esterifikacije u kiselim uvjetima moguće pripremiti estere iz zadatka 6.a).

strukturna formula estera	reaktant	reaktant

6

7. Na slici su strukturnim formulama prikazane molekule dvaju organskih spojeva. Molekula **A** prikaz je vanilina, mirisne i aromatične tvari koja se koristi u proizvodnji čokolade, slatkiša, likera i mirisa. Molekula **B** prikaz je spoja jake arome koji pruža slatki, cvjetni miris anisu.



7.a) Koje funkcijske skupine sadrži molekula vanilina (**A**)?

7.b) Koja je dominantna vrsta međumolekulskih reakcija između molekula vanilina?

7.b) Koji spoj, **A** ili **B**, ima više vrelište pri istom tlaku? _____

Kratko objasni odgovor:

2,5

UKUPNO BODOVA NA 4. STRANICI:

8,5

ostv. maks.

8. 8.a) Prikaži molekulu d-glukoze Fischerovom projekcijskom formulom.

8.b) Napiši jednadžbu kojom se opisuje oksidacija pri reakciji vodene otopine d-glukoze i Fehlingova reagensa. Reakciju prikaži koristeći se Fischerovim projekcijskim formulama kada je moguće.

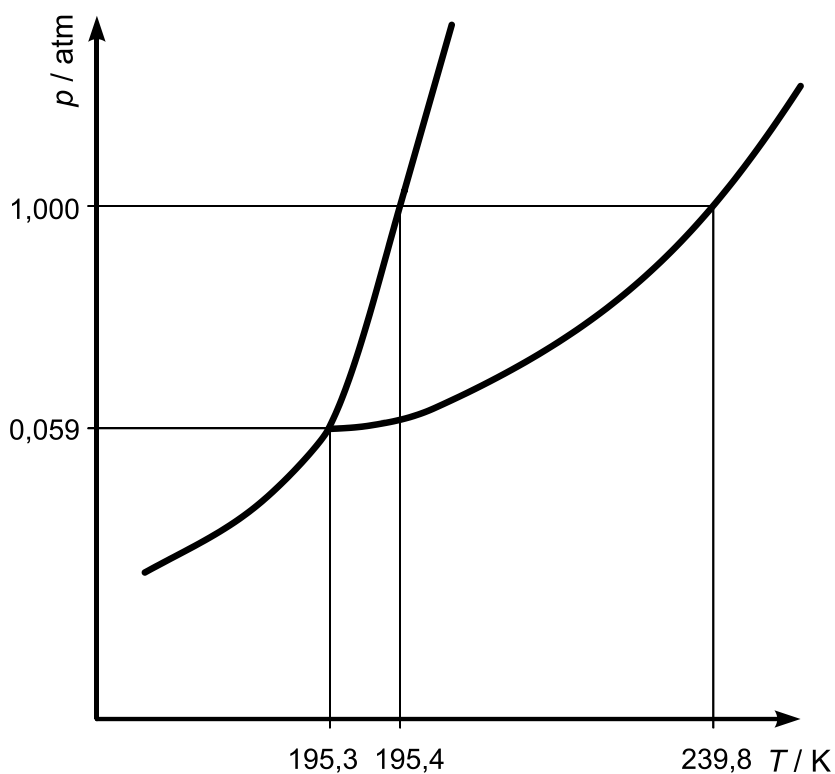
8.c) Napiši jednadžbu kojom se opisuje redukcija prilikom reakcije vodene otopine D-glukoze i Fehlingova reagensa.

8.d) Napiši ukupnu jednadžbu kemijske reakcije koja prikazuje opisanu redoks-reakciju i označi agregacijska stanja svih sudionika reakcije.

4**UKUPNO BODOVA NA 5. STRANICI:****4**

ostv. maks.

9. Slika prikazuje fazni dijagram amonijaka. Na temelju podataka na dijagramu, odgovori na pitanja.



9.a) Vrelište amonijaka pri 101 325 Pa je na _____ °C.

9.b) U kojem je agregacijskom stanju amonijak pri tlaku od 1 atm i temperturi 200 K?

9.c) Očitaj na faznom dijagramu vrijednosti tlaka i temperature u trojnoj točki amonijaka.

2

UKUPNO BODOVA NA 6. STRANICI:

2

	ostv.	maks.
<p>10. Priređena je vodena otopina mliječne kiseline (2-hidroksipropanske kiseline) množinske koncentracije $0,20 \text{ mol dm}^{-3}$. Jednadžbom kemijske reakcije prikaži disocijaciju mliječne kiseline u vodi. Organske vrste prikaži sažetim strukturnim formulama.</p> <p>10.b) Napiši izraz za konstantu disocijacije mliječne kiseline.</p> <p>10.c) Izračunaj stupanj disocijacije mliječne kiseline u otopini, ako je $pK_a = 3,86$.</p>		
		3
<p>11. Prikaži strukturne formule <i>zwitteriona</i>, kationskog i anionskog oblika molekule 2-amino-3-hidroksipropanske kiseline (serin).</p>		
		1,5

UKUPNO BODOVA NA 7. STRANICI:

	4,5
--	------------

5

5

	ostv.	maks.
13. 13.a) Sažetom strukturnom formulom prikaži molekulu <i>N</i> -etilmetilamin.		
13.b) Napiši jednađbu kemijske reakcije <i>N</i> -etilmetilamina s klorovodičnom kiselinom.		
13.c) Sažetom strukturnom formulom prikažite konjugiranu kiselinu <i>N</i> -etilmetilamina u skladu s Brønsted-Lowryevom teorijom.		
		1,5

Županijsko natjecanje iz kemije u šk. god. 2021./2022.

Zadaci za 4. razred srednje škole

Zaporka: _____

ostv. maks.

- 14.** K_c za reakciju sinteze jodovodika iz elementarnih tvari pri 430 °C iznosi 54,3. Kolike su ravnotežne koncentracije plinova ako je u reakcijsku posudu od 2 L stavljeno 1,50 mol vodika, 2,00 mol joda i 1,8 mol jodovodika? Napiši jednadžbu kemijske reakcije uz pripadajuća agregacijska stanja.

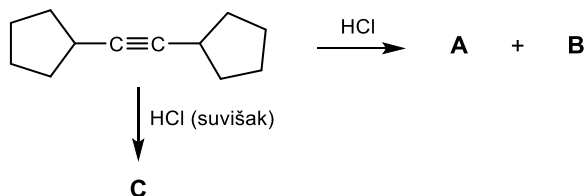
7

UKUPNO BODOVA NA 10. STRANICI:

7

ostv. maks.

15. Promotri prikazanu reakcijsku shemu i odgovori na postavljena pitanja.



15.a) Oznake **A**, **B** i **C** zamijeni strukturnim formulama molekula odgovarajućih organskih produkata. Spojevi **A** i **B** su izomeri molekulske formule $C_{12}H_{19}Cl$.

15.b) Nazovi spojeve **A**, **B** i **C** prema pravilima nomenklature IUPAC koristeći stereokemijske oznake *E* i *Z* gdje je potrebno.

15.c) Kako se naziva pravilo prema kojem se objašnjava nastajanje produkta **C**?

4,5

1. stranica	2. stranica	3. stranica	4. stranica	5. stranica	6. stranica	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	+
7. stranica	8. stranica	9. stranica	10. stranica	11. stranica	Ukupni bodovi	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	50

UKUPNO BODOVA NA 11. STRANICI:

4,5