

ŽUPANIJSKO NATJECANJE IZ KEMIJE
učeni(ka)ca osnovnih i srednjih škola 2022./23.

PISANA ZADAĆA, 3. ožujka 2023.

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. Ispravljani 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.

Periodni sustav elemenata IUPAC 2013.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 H 1,008																	
2 He 4,003																	
3 Li 6,941	4 Be 9,012																
11 Na 22,99	12 Mg 24,31																
19 K 39,10	20 Ca 40,08	21 Sc 44,96	22 Ti 47,87	23 V 50,94	24 Cr 52,00	25 Mn 54,94	26 Fe 55,85	27 Co 58,93	28 Ni 58,69	29 Cu 63,55	30 Zn 65,38	31 Ga 69,72	32 Ge 72,63	33 As 74,92	34 Se 78,98	35 Br 79,90	36 Kr 83,80
37 Rb 85,47	38 Sr 87,62	39 Y 88,91	40 Zr 91,22	41 Nb 92,91	42 Mo 95,95	43 Tc [98]	44 Ru 101,1	45 Rh 102,9	46 Pd 106,4	47 Ag 107,9	48 Cd 112,4	49 In 114,8	50 Sn 118,7	51 Sb 121,8	52 Te 127,6	53 I 126,9	54 Xe 131,3
55 Cs 132,9	56 Ba 137,3	57-71 lanthanoidi	72 Hf 178,5	73 Ta 180,9	74 W 183,8	75 Re 186,2	76 Os 190,2	77 Ir 192,2	78 Pt 195,1	79 Au 197,0	80 Hg 200,6	81 Tl 204,4	82 Pb 207,2	83 Bi 209,0	84 Po [209]	85 At [210]	86 Rn [222]
87 Fr [223]	88 Ra [226]	89-103 aktinoidi	104 Rf [267]	105 Db [268]	106 Sg [271]	107 Bh [270]	108 Hs [277]	109 Mt [276]	110 Ds [281]	111 Rg [282]	112 Cn [285]	113 Uut [285]	114 Ff [289]	115 Uup [289]	116 Lv [293]	117 Uus [294]	118 Uuo [294]
57 La 138,9	58 Ce 140,1	59 Pr 140,9	60 Nd 144,2	61 Pm [145]	62 Sm 150,4	63 Eu 152,0	64 Gd 157,3	65 Tb 158,9	66 Dy 162,5	67 Ho 164,9	68 Er 167,3	69 Tm 168,9	70 Yb 173,1	71 Lu 175,0			
89 Ac [227]	90 Th 232,0	91 Pa 231,0	92 U 238,0	93 Np [237]	94 Pu [244]	95 Am [243]	96 Cm [247]	97 Bk [247]	98 Cf [251]	99 Es [252]	100 Fm [257]	101 Md [258]	102 No [259]	103 Lr [262]			

1. U sljedećim zadatcima zaokruži slovo **T** ako je tvrdnja točna ili slovo **N** ako je netočna.

Maltoza je disaharid građen od dviju molekula glukoze. **T** **N**

Saharoza je reducirajući šećer. **T** **N**

Sve aminokiseline koje nalazimo u proteinima imaju L-konfiguraciju na α -ugljikovu atomu. **T** **N**

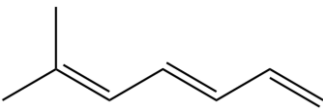
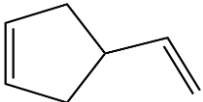
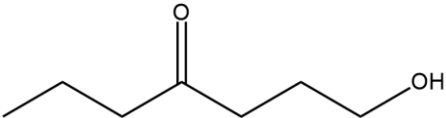
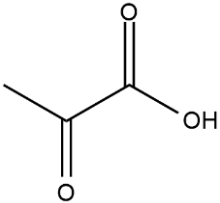
Aromatski amini znatno su slabije baze od alifatskih amina. **T** **N**

U amilozi je prisutna α -1,4-glikozidna veza. **T** **N**

Vitamin E dobro je topljiv u vodi. **T** **N**

ostv.	maks.
	3

2. Imenuj sljedeće spojeve prema IUPAC nomenklaturi.

Strukturna formula	Ime spoja
	
	
	
	

ostv.	maks.
	2,5

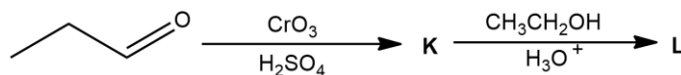
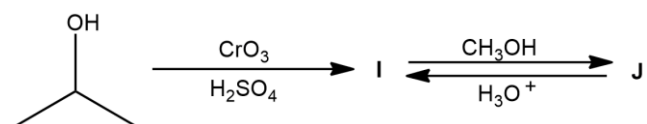
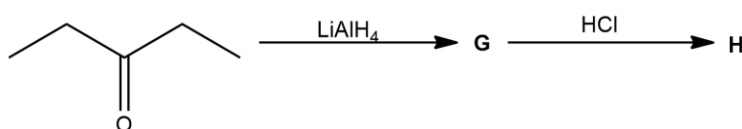
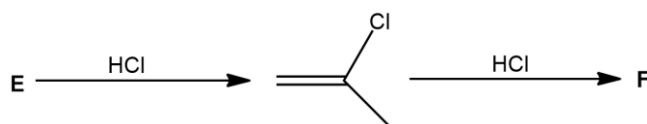
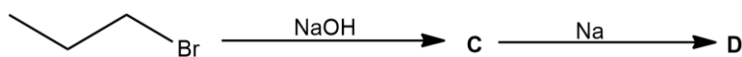
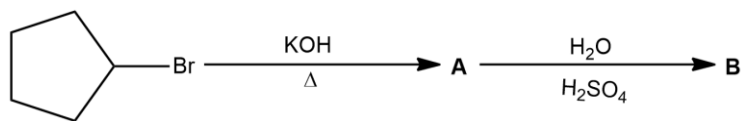
3.

Prikaži strukture sljedećih spojeva kondenziranom strukturnom formulom ili formulom s veznim crticama.

Ime spoja	Strukturna formula
<i>E</i> -3-klor-4-metilhept-3-en	
<i>N</i> -etilcikloheksilamin	
3,4,5,6-tetrahidroksiheksanal	
2,3-dihidroksibutanska dikiselina	

ostv.	maks.
	2

4. U tablicu nacrtaj strukturne formule produkata **A - L**.



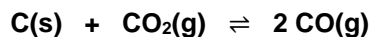
A	B	C
D	E	F
G	H	I
J	K	L

ostv.	maks.
	6

5. Izračunaj masu natrijeva acetata i volumen octene kiseline koji su potrebni za pripravu 0,500 L acetatnoga pufera pH-vrijednosti 5,10 u kojemu je koncentracija acetatnoga iona $0,200 \text{ mol dm}^{-3}$.
Gustoća je octene kiseline $1,05 \text{ g cm}^{-3}$.
 $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,58 \cdot 10^{-5} \text{ mol dm}^{-3}$

ostv.	maks.
	4

6. Konstanta ravnoteže za reakciju:



pri 817 °C iznosi $K_p = 10,0$ bar.

6.a) Izračunaj brojnost molekula ugljikova(IV) oksida u stanju ravnoteže pri navedenoj temperaturi ako je volumen reakcijske smjese stalan i iznosi 1,00 dm³, a ravnotežni parcijalni tlak ugljikova(II) oksida 0,250 bar.

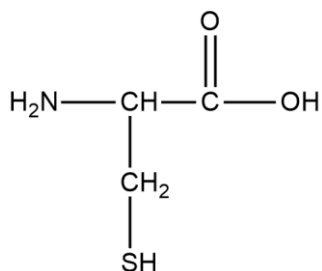
6.b) Koji učinak na konstantu ravnoteže opisane kemijske reakcije ima uklanjanje ugljikova(II) oksida iz reakcijskoga sustava?

6.c) Lewisovom strukturnom formulom prikaži molekulu ugljikova(II) oksida.

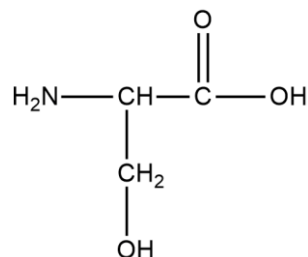
ostv.	maks.
	3

7.

Pozorno promotri strukturne formule molekula aminokiselina cisteina i serina i odgovori na pitanja.



cistein



serin

7.a) Imenuj sve funkcijske skupine prisutne u molekuli cisteina.

7. b) Prikaži strukturne formule *zwitteriona*, kationskoga i anionskoga oblika molekule serina.

7.c) Dipeptidi nastaju povezivanjem dviju molekula aminokiselina peptidnom vezom. Prikaži strukturu seril-cisteina (Ser-Cys).

7.d) Uzorak aminokiseline cisteina prokuhan je u natrijevoj lužini. Dobivena smjesa zakiseljena je dodatkom klorovodične kiseline, nakon čega se osjetio neugodan miris po pokvarenim jajima. Dodatkom nekoliko kapi olovova(II) acetata pojavio se crnosmeđi talog. Prikaži nastajanje taloga jednadžbom kemijske reakcije uz navođenje reaktanata u ionskome obliku. Naznači agregacijska stanja reaktanata i produkata.

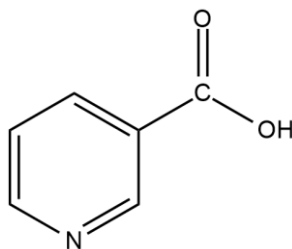
ostv.	maks.
	5

- 8.** Za dokazivanje prisutnosti acetona u urinu mogu poslužiti različite izvedbe Liebenove jodoformne reakcije. U reakciji se uobičajeno koristi otopina joda u kalijevoj lužini u kojoj nastaje kalijev hipojodit. Reakcijom acetona i kalijeva hipojodita nastaje 1,1,1-trijodacetona iz kojega u lužnatim uvjetima nastaju kalijev acetat i jodoform (trijodmetan), koji se ovisno o koncentraciji acetona u testiranom uzorku može istaložiti kao žuti talog.
- 8.a)** Napiši kemijsku formulu kalijeva hipojodita.
- _____
- 8.b)** Jednadžbom kemijske reakcije prikaži nastajanje 1,1,1-trijodacetona.
- _____
- 8.c)** Napiši jednadžbu kemijske reakcije 1,1,1-trijodacetona i kalijeve lužine.
- _____
- 8.d)** Izračunaj masenu koncentraciju acetona u 20,0 mL uzorka urina ako se u Liebenovoj reakciji istaložilo 47,6 mg jodoforma uz pretpostavku da je aceton jedini sastojak urina koji je reagirao.

ostv.	maks.
	4

9. Vitamin B₃ (nikotinska kiselina) ima važnu fiziološku ulogu u procesu metabolizma masti te sinteze nukleinskih kiselina.

Nikotinska kiselina slaba je monoprotionska kiselina čija je molekula prikazana strukturnom formulom.



9.a) Izračunaj maseni udio vodika u molekuli nikotinske kiseline.

9.b) Jednadžbom kemijske reakcije prikaži ionizaciju nikotinske kiseline u vodi.

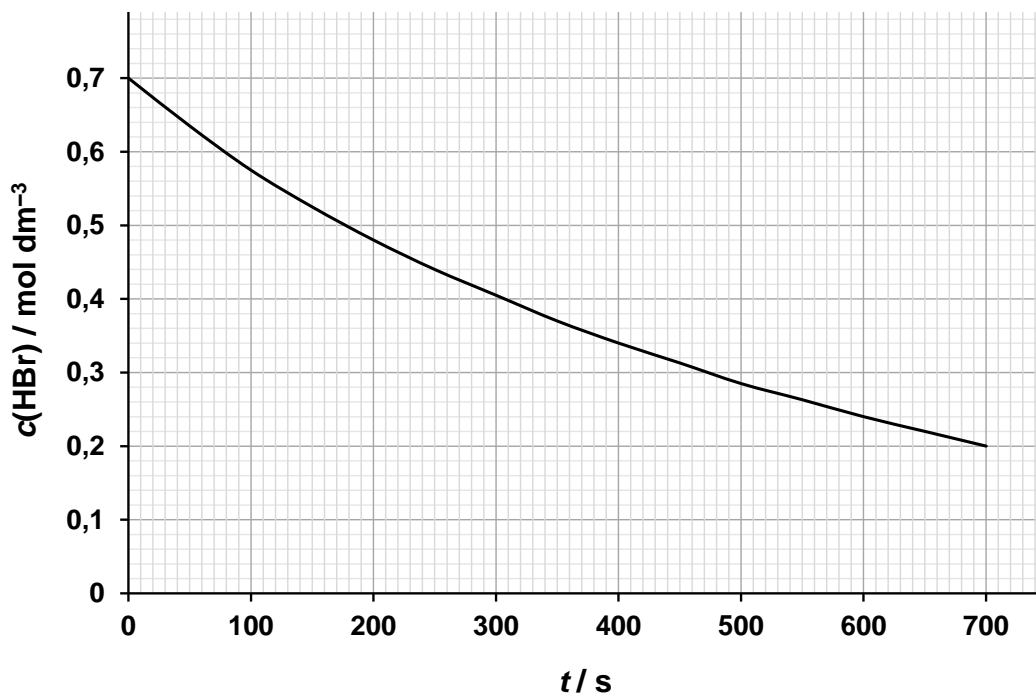
9.c) Izračunaj pH-vrijednost otopine nikotinske kiseline ako je njezina množinska koncentracija $5,00 \cdot 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3}$, a $pK_a = 4,85$.

ostv.	maks.
	3,5

10. Propan-2-ol (izopropanol) glavni je sastojak dezinfekcijskih sredstava, dezodoransa i brojnih kozmetičkih preparata.

10.a) Jednadžbom kemijske reakcije prikaži reakciju propan-2-ola s bromovodičnom kiselinom.

10.b) Mjerena je koncentracija bromovodične kiseline tijekom reakcije s propan-2-olom. Na temelju podataka prikazanih na dijagramu izračunaj prosječnu brzinu trošenja bromovodične kiseline u prvih 300 s reakcije.



10.c) Kako na brzinu navedene kemijske reakcije utječe povećanje koncentracije propan-2-ola?

ostv.	maks.
	3

11. Premda je danas poznato da je većina spojeva žive otrovna, nekad su se spojevi žive koristili u medicinske svrhe, poput živina(I) klorida, Hg_2Cl_2 , poznatoga kao kalomel, koji se koristio kao purgativ.

11.a) Napiši ravnotežnu jednadžbu kemijske reakcije otapanja živina(I) klorida u vodi. Naznači agregacijska stanja reaktanata i produkata.

11.b) Napiši izraz za produkt topljivosti živina(I) klorida.

11.c) Izračunaj koncentraciju kloridnih i diživinih(I) iona u vodenoj otopini ako je

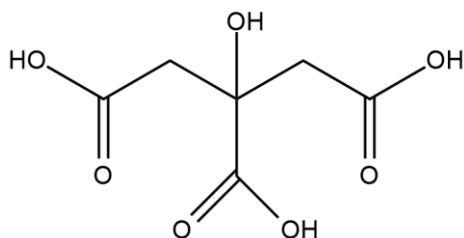
$$K_{\text{sp}}(\text{Hg}_2\text{Cl}_2) = 1,10 \cdot 10^{-18} \text{ mol}^3 \text{ dm}^{-9}.$$

11.d) Iako je kalomel otrovan, pri njegovoj primjeni kao purgativa nije zabilježena povećana smrtnost ljudi. Jednom rečenicom obrazloži ovu činjenicu.

ostv.	maks.
-------	-------

	4
--	----------

12. Mnoga osvježavajuća pića sadržavaju male količine limunske kiseline. Na slici je prikazana njezina strukturna formula.



12.a) Odredi sustavno ime limunske kiseline.

12.b) Odredi kemijsku formulu kalcijeve soli limunske kiseline.

12.c) U tablici je navedena najveća moguća masa limunske kiseline koja se može otopiti u 100 g vode pri različitim temperaturama.

t / °C	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
m(l.k.)/g	54	59,2	64,3	68,6	70,9	73,5	76,2	78,8	81,4	84

Izračunaj masu limunske kiseline koja se istaloži hlađenjem 400 g zasićene vodene otopine s 70 °C na 30 °C.

ostv.	maks.
	3,5

13.

Octena kiselina (etanska) može se dobiti oksidacijom etanola. Kemijsku promjenu koja se događa tijekom ove reakcije opisuje sljedeći nepotpuni zapis kemijske reakcije:



13.a) Napiši jednadžbu oksidacije i odredi oksidacijske brojeve onih atoma kojima se tijekom reakcije mijenjaju oksidacijska stanja.

Oksidacija: _____

13.b) Napiši jednadžbu redukcije i odredi oksidacijske brojeve onih atoma kojima se tijekom reakcije mijenjaju oksidacijska stanja.

Redukcija: _____

13.c) Napiši ukupnu jednadžbu redoks-reakcije:

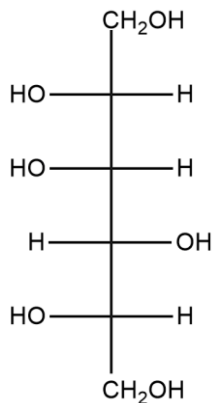
13.d) Navedi ime iona prisutnoga u otopini koji početnu otopinu oboji ljubičasto.

13.e) U kojemu masenom omjeru reagiraju KMnO_4 i $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$?

ostv.	maks.
	5,5

14.

Sorbitol je šećerni alkohol koji služi kao zamjena za šećer u dijetalnim pripravcima. Oksidacijom sorbitola nastaje sorboza, monosaharid koji pripada skupini ketoza. Na slici je prikazana strukturna formula molekule L-sorbitola.



14.a) Strukturnom formulom prikaži molekulu D-sorbitola.

14.b) Strukturnom formulom prikaži molekulu L-sorboze (1,3,4,5,6-pentahidroksiheksan-2-ona).

ostv.	maks.
	1

Županijsko natjecanje iz kemije u šk. god. 2022./2023.

zadatci za 4. razred srednje škole

Zaporka: _____

1. stranica	+	2. stranica	+	3. stranica	+	4. stranica	+	5. stranica	+	6. stranica	+	7. stranica	+
8. stranica	+	9. stranica	+	10. stranica	+	11. stranica	+	12. stranica	+	13. stranica	=	Ukupni bodovi	50

COMPETIZIONE REGIONALE DI CHIMICA
degli alunni/e delle scuole elementari e medie superiori 2022/23

PROVA SCRITTA, 03 marzo 2023

NOTA:

1. Il tempo per la risoluzione degli esercizi è di 120 minuti.
2. È consentito utilizzare solamente il Sistema periodico degli elementi allegato.
3. Gli esercizi si devono risolvere negli spazi previsti (**non** si possono utilizzare fogli aggiuntivi). Se non c'è abbastanza spazio per risolvere l'esercizio, si può utilizzare il retro del foglio della pagina precedente.
4. Le risposte alle domande poste e i calcoli (completi) **devono** essere scritti **con la penna a sfera o con la stilografica esclusivamente di colore blu**. In caso contrario, le risposte non saranno prese in considerazione per l'assegnazione del punteggio. Le risposte corrette in qualsiasi modo non si valutano.

Compilare il modulo in stampatello!

Codice:
(cinque numeri e al massimo sette lettere maiuscole)

PUNTI TOTALIZZATI :

Tipo di scuola: 1. elementare 5. media superiore (Cerchia il numero 1 oppure il 5)

Classe (scrivere in cifre arabe):

Data:

**STRAPPARE QUESTA PARTE DEL MODULO E METTERLA NELLA BUSTA SULLA QUALE SI
SEGNERÀ IL CODICE. IL MODULO VA COMPILATO IN STAMPATELLO**

Codice:
(cinque numeri e al massimo sette lettere maiuscole)

PUNTI TOTALIZZATI :

Nome e cognome dell'alunno/a:

CPI/OIB:

Denominazione completa della scuola:

Indirizzo della scuola:

Città dove ha sede la scuola:

Regione:

Tipo di scuola: 1. elementare 5. media superiore
(Cerchia il numero 1 oppure il 5)

Classe (scrivere in cifre arabe):

Nome e cognome del mentore:

Nota per la Commissione regionale:

Dopo aver assegnato il punteggio, questa parte del modulo va allegata al test scritto di ogni alunno/a. I dati sono importanti per l'elaborazione dei risultati degli alunni/e che saranno invitati a partecipare al livello statale della competizione.

Tavola periodica degli elementi

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 H 1,008																	2 He 4,003
3 Li 6,941	4 Be 9,012															9 F 19,00	10 Ne 20,18
11 Na 22,99	12 Mg 24,31															17 Cl 35,45	18 Ar 39,95
19 K 39,10	20 Ca 40,08	21 Sc 44,96	22 Ti 47,87	23 V 50,94	24 Cr 52,00	25 Mn 54,94	26 Fe 55,85	27 Co 58,93	28 Ni 58,69	29 Cu 63,55	30 Zn 65,38	31 Ga 69,72	32 Ge 72,63	33 As 74,92	34 Se 78,98	35 Br 79,90	36 Kr 83,80
37 Rb 85,47	38 Sr 87,62	39 Y 88,91	40 Zr 91,22	41 Nb 92,91	42 Mo 95,95	43 Tc [98]	44 Ru 101,1	45 Rh 102,9	46 Pd 106,4	47 Ag 107,9	48 Cd 112,4	49 In 114,8	50 Sn 118,7	51 Sb 121,8	52 Te 127,6	53 I 126,9	54 Xe 131,3
55 Cs 132,9	56 Ba 137,3	57-71 lantanoidei	72 Hf 178,5	73 Ta 180,9	74 W 183,8	75 Re 186,2	76 Os 190,2	77 Ir 192,2	78 Pt 195,1	79 Au 197,0	80 Hg 200,6	81 Tl 204,4	82 Pb 207,2	83 Bi 209,0	84 Po [209]	85 At [210]	86 Rn [222]
87 Fr [223]	88 Ra [226]	89-103 attinoidi	104 Rf [267]	105 Db [268]	106 Sg [271]	107 Bh [270]	108 Hs [277]	109 Mt [276]	110 Ds [281]	111 Rg [282]	112 Cn [285]	113 Uut [285]	114 Fl [289]	115 Uup [289]	116 Lv [293]	117 Uus [294]	118 Uuo [294]
		57 La 138,9	58 Ce 140,1	59 Pr 140,9	60 Nd 144,2	61 Pm [145]	62 Sm 150,4	63 Eu 152,0	64 Gd 157,3	65 Tb 158,9	66 Dy 162,5	67 Ho 164,9	68 Er 167,3	69 Tm 168,9	70 Yb 173,1	71 Lu 175,0	
		89 Ac [227]	90 Th 232,0	91 Pa 231,0	92 U 238,0	93 Np [237]	94 Pu [244]	95 Am [243]	96 Cm [247]	97 Bk [247]	98 Cf [251]	99 Es [252]	100 Fm [257]	101 Md [258]	102 No [259]	103 Lr [262]	

Competizione regionale di chimica per l'anno scolastico 2022/2023

esercizi per la quarta classe della scuola media superiore

Codice: _____

1. Nei seguenti esercizi cerchia la lettera **E** se l'affermazione è esatta e la lettera **S** se è sbagliata.

Il maltosio è un disaccaride formato da due molecole di glucosio. **E** **S**

Il saccarosio è uno zucchero riducente. **E** **S**

Tutti gli amminoacidi che troviamo nelle proteine hanno una configurazione L sull'atomo di carbonio alfa. **E** **S**

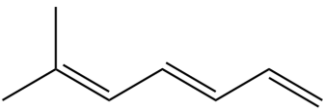
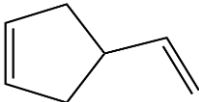
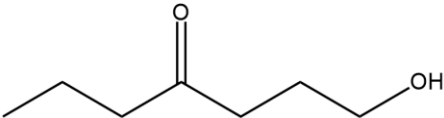
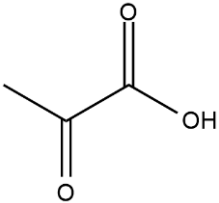
Le ammine aromatiche sono basi notevolmente più deboli delle ammine alifatiche. **E** **S**

Nell'amilosio è presente il legame glicosidico α -1,4. **E** **S**

La vitamina E si scioglie bene in acqua. **E** **S**

tot.	max.
	3

2. Scrivi i nomi dei seguenti composti secondo la nomenclatura IUPAC.

Formula di struttura	Nome del composto
	
	
	
	

tot.	max.
	2,5

punteggio totale pagina 1:

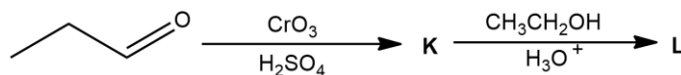
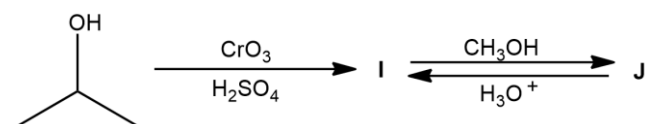
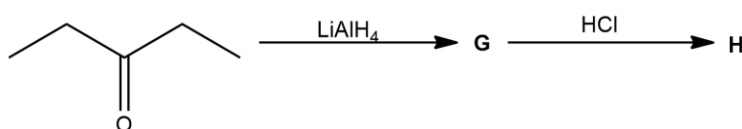
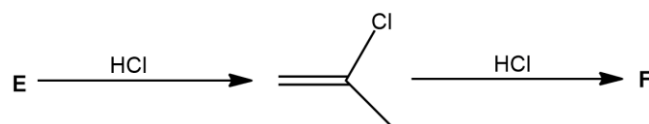
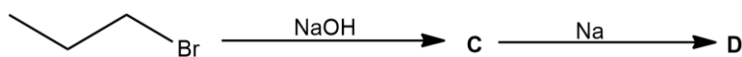
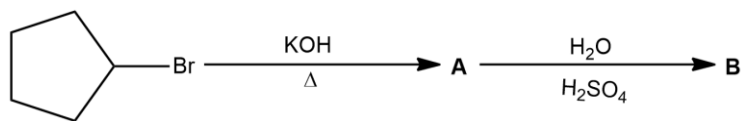
tot.	max.
	5,5

- 3.** Rappresenta le strutture dei seguenti composti utilizzando la formula di struttura condensata (razionale) oppure la formula a linea di legame.

Nome del composto	Formula di struttura
<i>E</i> -3-cloro-4-metilept-3-ene	
<i>N</i> -etilcicloesilammina	
3,4,5,6-tetraidrossiesanale	
acido 2,3-diidrossibutandioico	

tot.	max.
	2

4. Indica nella tabella le formule di struttura dei prodotti da **A** a **L**.



A	B	C
D	E	F
G	H	I
J	K	L

tot. max.

6

tot. max.

6

Competizione regionale di chimica per l'anno scolastico 2022/2023

esercizi per la quarta classe della scuola media superiore

Codice: _____

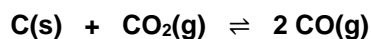
- 5.** Calcola la massa dell'acetato di sodio e il volume dell'acido acetico che sono necessari per la preparazione di 0,500 L del tampone acetato di valore di pH 5,10 nel quale la concentrazione dello ione acetato è 0,200 mol dm⁻³. La densità dell'acido acetico è 1,05 g cm⁻³.
Ka (CH₃COOH) = 1,58 × 10⁻⁵ mol dm⁻³

tot.	max.
	4

punteggio totale pagina 4:

tot.	max.
	4

6. La costante di equilibrio per la reazione:



a 817 °C è $K_p = 10,0$ bar.

6.a) Calcola il numero di molecole dell'ossido di carbonio(IV) allo stato di equilibrio alla temperatura indicata, se il volume della miscela di reazione è costante ed è 1,00 dm³, mentre la pressione di equilibrio parziale dell'ossido di carbonio(II) è 0,250 bar.

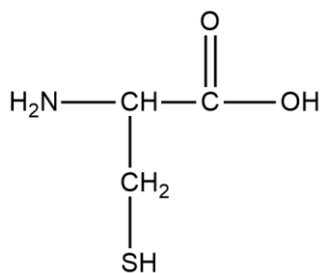
6.b) Quale effetto sulla costante di equilibrio della reazione chimica descritta ha la rimozione dell'ossido di carbonio(II) dal sistema di reazione?

6.c) Utilizzando la formula di struttura di Lewis rappresenta la molecola di ossido di carbonio(II).

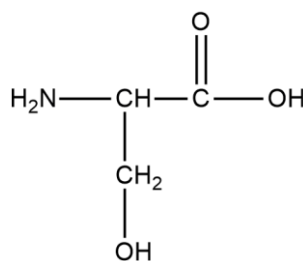
tot.	max.
	3

tot.	max.
	3

7. Osserva attentamente le formule di struttura delle molecole degli amminoacidi cisteina e serina e rispondi alle domande.



cisteina



serina

7.a) Nomina tutti i gruppi funzionali presenti nella molecola di cisteina.

7. b) Rappresenta le formule di struttura dello *zwitterione*, della forma cationica e di quella anionica della molecola di serina.

7.c) I dipeptidi si formano dall'unione di due molecole di amminoacidi tramite un legame peptidico. Rappresenta la struttura della serin-cisteina (Ser-Cys).

7.d) Un campione dell'amminoacido cisteina è stato bollito nella base del sodio. Il miscuglio ottenuto è stato acidificato con l'aggiunta di acido cloridrico, dopodichè è stato percepito un odore sgradevole di uova marce. Con l'aggiunta di alcune gocce di acetato di piombo(II) è comparso un sedimento di colore nero-marrone.

Mostra la formazione del sedimento utilizzando l'equazione della reazione chimica rappresentando i reagenti in forma ionica. Indica gli stati di aggregazione dei reagenti e dei prodotti.

tot.	max.
	5

tot.	max.
	5

- 8.** Per dimostrare la presenza dell'acetone nell'urina si possono utilizzare diverse esecuzioni della reazione di Lieben o saggio del iodoformio. Nella reazione di solito si utilizza una soluzione di iodio nella base del potassio nella quale si forma l'ipiodito di potassio.
Dalla reazione dell'acetone con l'ipiodito di potassio si ottiene 1,1,1-triiodo acetone dal quale, poi, in condizioni basiche si formano l'acetato di potassio e lo iodoformio (triiodometano), il quale a seconda della concentrazione dell'acetone nel campione testato si può sedimentare come sedimento giallo.
- 8.a)** Scrivi la formula chimica dell'ipiodito di potassio.
- _____
- 8.b)** Rappresenta con l'equazione della reazione chimica la formazione dell'1,1,1-triiodo acetone.
- _____
- 8.c)** Scrivi l'equazione della reazione chimica tra l'1,1,1-triiodo acetone e la base del potassio.
- _____
- 8.d)** Calcola la concentrazione massica dell'acetone in 20,0 mL di un campione di urina se nella reazione di Lieben si sono sedimentati 47,6 mg di iodoformio supponendo che l'acetone sia l'unico componente dell'urina che abbia reagito.

tot.

max.

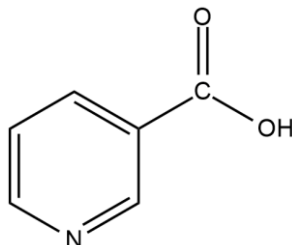
4

tot.

max.

4

- 9.** La vitamina B3 (acido nicotinic) ha un importante ruolo fisiologico nel processo di metabolismo dei grassi e nella sintesi degli acidi nucleici.
L'acido nicotinic è un acido monoprotico debole la cui molecola è rappresentata con la seguente formula di struttura



- 9.a)** Calcola la frazione di massa dell'idrogeno nella molecola di acido nicotinic.
- 9.b)** Mostra con l'equazione della reazione chimica la ionizzazione dell'acido nicotinic in acqua.
- 9.c)** Calcola il valore di pH della soluzione di acido nicotinic se la sua concentrazione molare è $5,00 \times 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3}$, e $pK_a = 4,85$.

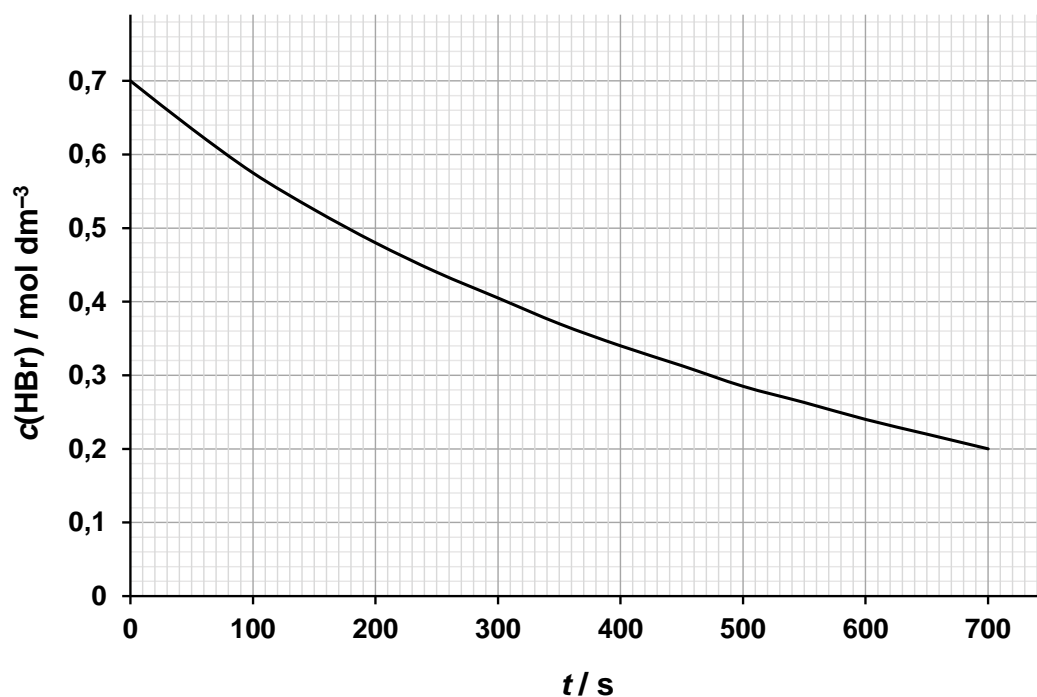
tot.	max.
	3,5

tot.	max.
	3,5

10. Il propan-2-olo (isopropanolo) è il componente principale di disinfettanti, di deodoranti e di numerosi preparati cosmetici.

10.a) Rappresenta con l'equazione della reazione chimica la reazione del propan-2-olo con l'acido bromidrico.

10.b) È stata misurata la concentrazione di acido bromidrico durante la reazione con il propan-2-olo. Calcola in base ai dati rappresentati nel diagramma la velocità media di consumo dell'acido bromidrico nei primi 300 s della reazione.



10.c) Come influisce sulla velocità della reazione chimica indicata, l'aumento della concentrazione del propan-2-olo?

tot.	max.
	3

11. Benché oggi sia conosciuto che la maggior parte dei composti del mercurio sono velenosi, in passato alcuni composti del mercurio si utilizzavano per scopi medici, come il cloruro di mercurio(I), Hg_2Cl_2 , conosciuto come calomelano, che veniva usato come purgante.

11.a) Scrivi l'equazione di equilibrio della reazione chimica di scioglimento del cloruro di mercurio(I) in acqua. Indica gli stati di aggregazione dei reagenti e dei prodotti.

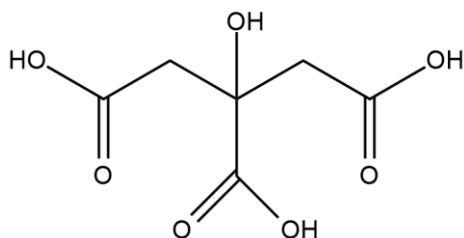
11.b) Scrivi l'espressione per il prodotto di solubilità del cloruro di mercurio(I).

11.c) Calcola la concentrazione degli ioni cloruro e degli ioni mercurio(I) in soluzione acquosa se $K_{\text{sp}}(\text{Hg}_2\text{Cl}_2) = 1,10 \cdot 10^{-18} \text{ mol}^3 \text{ dm}^{-9}$.

11.d) Nonostante il calomelano sia velenoso, durante la sua applicazione come purgante non è stato notato un aumento della mortalità delle persone. Spiega con una frase questo fatto.

tot.	max.
	4

12. Molte bevande rinfrescanti contengono piccole quantità di acido citrico. In figura è rappresentata la sua formula di struttura.



12.a) Determina il nome secondo il sistema IUPAC dell'acido citrico.

12.b) Determina la formula chimica del sale del calcio dell'acido citrico.

12.c) Nella tabella sono indicate le masse massime possibili di acido citrico che si possono sciogliere in 100 g di acqua a diverse temperature.

t / °C	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
m(l.k.)/g	54	59,2	64,3	68,6	70,9	73,5	76,2	78,8	81,4	84

Calcola la massa dell'acido citrico che si sedimenta raffreddando 400 g di soluzione acquosa satura da 70 °C a 30 °C.

tot.	max.
	3,5

13. L'acido acetico (etanoico) si può ottenere con l'ossidazione dell'etanolo. La trasformazione chimica che avviene durante questa reazione è descritta dalla seguente notazione incompleta della reazione chimica:



13.a) Scrivi l'equazione dell'ossidazione e determina i numeri di ossidazione di quegli atomi ai quali durante la reazione variano gli stati di ossidazione.

Ossidazione: _____

13.b) Scrivi l'equazione della riduzione e determina il numero di ossidazione di quegli atomi ai quali durante la reazione cambiano gli stati di ossidazione.

Riduzione: _____

13.c) Scrivi l'equazione complessiva della reazione di ossido-riduzione (redox):

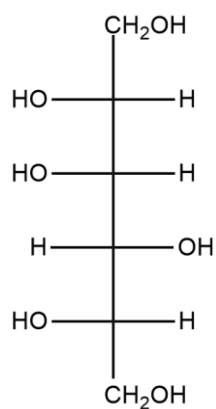
13.d) Scrivi il nome dello ione presente in soluzione che colora la soluzione iniziale di viola.

13.e) In quale rapporto di massa reagiscono KMnO_4 e $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$?

tot.	max.
	5,5

14.

Il sorbitolo è un alcol dello zucchero (poliolo) che viene usato come sostituto dello zucchero (dolcificante) nei preparati dietetici. Con l'ossidazione del sorbitolo si ottiene il sorbosio, un monosaccaride che appartiene al gruppo dei chetosi. Nella figura è rappresentata la formula della struttura della molecola di L-sorbitolo



14.a) Rappresenta la formula dell struttura della molecola di D-sorbitolo.

14.b) Rappresenta con la formula di struttura la molecola di L-sorbosio (1,3,4,5,6-pentaidrossiesan-2-one).

tot.	max.
	1

Competizione regionale di chimica per l'anno scolastico 2022/2023

esercizi per la quarta classe della scuola media superiore

Codice: _____

pagina 1

+

pagina 2

+

pagina 3

+

pagina 4

+

pagina 5

+

pagina 6

+

pagina 7

+

pagina 8

+

pagina 9

+

pagina 10

+

pagina 11

+

pagina 12

+

pagina 13

=

Punteggio totale**50**