

ŠKOLSKO NATJECANJE IZ KEMIJE
učeni(ka)ca osnovnih i srednjih škola 2013.

PISANA ZADAĆA, 13. veljače 2013.

NAPOMENA:

1. Zadatci se rješavaju 120 minuta.
2. Dopušteno je koristiti samo onu tablicu periodnog sustava elemenata koja je dobivena od gradskoga povjerenstva.
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 vrjednju.

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

17 18

1

1	2											17	18																						
1	H	2											1	He																					
1.00797		4											9	F	10	Ne																			
3	Li	Be											8	O	16																				
6.939	9.0122											7	N	15	14	13	5	B	6	C	7	N	8	O	9	F	10	Ne							
11	12											15	P	16	S	17	18	13	5	B	6	C	7	N	8	O	9	F	10	Ne					
Na	Mg											14	Si	16	S	17	18	13	5	B	6	C	7	N	8	O	9	F	10	Ne					
22.9898	24.312											26.9815	28.086	30.9738	32.064	35.453	39.948	26.9815	28.086	30.9738	32.064	35.453	39.948	26.9815	28.086	30.9738	32.064	35.453	39.948	26.9815	28.086	30.9738	32.064	35.453	39.948
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	31	32	33	34	35	36	31	32	33	34	35	36	31	32	33	34	35	36
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
39.102	40.08	44.956	47.90	50.942	51.996	54.9380	55.847	58.9332	58.71	63.54	65.37	69.72	72.59	74.9216	78.96	79.909	83.80	69.72	72.59	74.9216	78.96	79.909	83.80	69.72	72.59	74.9216	78.96	79.909	83.80	69.72	72.59	74.9216	78.96	79.909	83.80
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	49	50	51	52	53	54	49	50	51	52	53	54	49	50	51	52	53	54
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe	In	Sn	Sb	Te	I	Xe	In	Sn	Sb	Te	I	Xe	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
85.47	87.62	88.905	91.22	92.906	95.94	(99)	101.07	102.905	106.4	107.870	112.40	114.82	118.69	121.75	127.60	126.904	131.30	114.82	118.69	121.75	127.60	126.904	131.30	114.82	118.69	121.75	127.60	126.904	131.30	114.82	118.69	121.75	127.60	126.904	131.30
55	56	*57	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	81	82	83	84	85	86	81	82	83	84	85	86	81	82	83	84	85	86
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
132.905	137.34	138.91	178.49	180.948	183.85	186.2	190.2	192.2	195.09	196.967	200.59	204.37	207.19	208.980	(210)	(210)	(222)	204.37	207.19	208.980	(210)	(210)	(222)	204.37	207.19	208.980	(210)	(210)	(222)	204.37	207.19	208.980	(210)	(210)	(222)
87	88	+89	104	105	106	107	108	109	110	111	112	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
(223)	(226)	(227)	(261)	(262)	(266)	(262)	(265)	(266)	(271)	(272)	(277)	(277)	(277)	(272)	(271)	(272)	(277)	(277)	(272)	(271)	(272)	(277)	(277)	(277)	(277)	(272)	(271)	(272)	(277)	(277)	(277)	(277)	(277)	(277)	

Lantanidi

58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
140.12	140.907	144.24	(147)	150.35	151.96	157.25	158.924	162.50	164.930	167.26	168.934	173.04	174.97

Aktinidi

90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr
232.038	(231)	238.03	(237)	(242)	(243)	(247)	(247)	(249)	(254)	(253)	(256)	(256)	(257)

	ostv	max
<p>1. Za mjerenje mase tvari koristi se (zaokruži slova ispred točnih odgovora):</p> <p>A) menzura B) filter papir C) kapaljka D) laboratorijska vaga E) mikropipeta F) bireta G) analitička vaga H) kromatogram</p>	/2x 0,5	1
<p>2. Kojim redoslijedom trebamo činiti radnje pri pravilnom izvođenju kemijskog pokusa?</p> <p>A Oprati kemijsko posuđe B Pospremiti kemikalije i radno mjesto C Pripremiti kemikalije i pribor D Proučiti bilješke, izvesti zaključke E Pročitati upute za izvođenje pokusa F Izvesti pokus prema uputama G Bilježiti zapažanja tijekom izvođenja pokusa</p> <p>Rješenje: _____ E, C, F, G, D, A, B _____</p> <p>Za ispravan odgovor 2 boda. Ako slijed nije točan u tri zadnja slova 1 bod. Ostala djelomična rješenja ne bodovati.</p>	/2	2
<p>3. Učiteljica je poslala Anu u kemijski kabinet riječima: "Molim te Ana donesi osnovni pribor za zagrijavanje vode". Nakon dvije minute Ana se vratila s plamenikom, metalnim stalkom za zagrijavanje, čašom, azbestnom mrežicom i staklenim lijevkom. Učiteljica je pogledala pribor i rekla: "Dobro je Ana, samo donijela si višak pribora. Jedan se više ne upotrebljava, a drugi ne pripada u pribor za zagrijavanje". Pomozi Ani da ukloni višak pribora.</p> <p>a) Pribor koji se više ne koristi je _____ Azbestna mrežica _____</p> <p>b) Ono što ne pripada u pribor za zagrijavanje je _____ Stakleni lijevak _____</p> <p>c) Predmet iz odgovora pod "b" pripada u _____ stakleni _____ pribor.</p> <p>d) Od koje je vrste stakla napravljeno posuđe u kojem zagrijavamo tekućine ili čvrste tvari (jedan je odgovor točan):</p> <p>A) neprozirno staklo B) obično staklo C) smeđe staklo D) vatrostalno staklo</p>	/4x1	4

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 1:

7

- 4.** Sljedeće neispravne tvrdnje preinači u ispravne.
- A** Kemikalije osjetljive na svjetlo čuvamo u bezbojnim bocama.
B Zaštitne rukavice obavezno skidamo prije izvođenja pokusa.
C Kemikalije smijemo dirati prstima.
D Miris tekućina određujemo izravnim mirisanjem iz boce.
- Rješenja:**
- A** Kemikalije osjetljive na svjetlo čuvamo u tamnim bocama.
B Zaštitne rukavice obavezno stavljamo prije izvođenja pokusa.
C Kemikalije ne smijemo dirati prstima.
D Miris tekućina ne određujemo izravnim mirisanjem iz boce.
Priznati i druge moguće odgovore ako imaju smisla.

/4x
0,5

2

- 5.** Poveži tvari iz lijevog stupca sa svojstvima iz desnog stupca tako da pored tvari upišeš samo jedan broj koji se nalazi ispred onog svojstva koje najviše odgovara toj tvari.

- | | | |
|-------------------|----------|------------------------------------|
| a) kuhinjska sol | <u>1</u> | 1 – bijeli kristali |
| b) alkohol | <u>6</u> | 2 – burno reagira s kiselinom |
| c) vapnenac | <u>2</u> | 3 – burno reagira s vodom |
| d) mineralna voda | <u>4</u> | 4 – mijenja boju pH papira |
| e) natrij | <u>3</u> | 5 – vodena otopina ima sladak okus |
| f) šećer | <u>5</u> | 6 – nisko vrelište |

/6x
0,5

3

- 6.** Na temelju vlastitog iskustva odgovori koje se od sljedećih tvari otapaju u vodi.

- | | |
|--------------------------------|--------------|
| a) suncokretovo ulje | b) cedevita |
| c) med | d) vitamin C |
| e) limunov sok | f) pijesak |
| g) sredstvo za čišćenje tepiha | h) brašno |

- I)** U vodi se otapaju tvari označene slovima: b), c), d), e), g)
II) Koje otopine nastale otapanjem tvari iz zadatka „I)“ mijenjaju boju plavog lakmus papira u crvenu: b), d), e)
III) Koje otopine nastale otapanjem tvari iz zadatka „I)“ mijenjaju boju fenolftaleina u ljubičastu: g)

/9x
0,5

4,5

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 2:

9,5

7. Na satu kemije učiteljica Ivana je stavila na stol tri čaše: u čaši „A“ nalazi se 120 g vode i 15 g kuhinjske soli, u čaši „B“ nalazi se 95 g vode i 10 g kuhinjske soli, u čaši „C“ nalazi se 110 g vode i 12,5 g kuhinjske soli.

a) Izračunaj u kojoj čaši je najveći maseni udio kuhinjske soli.

Račun:

$$\text{Čaša „A“: } w(\text{sol}) = m(\text{sol}) / m(\text{sol} + \text{voda}) = \\ = 15 \text{ g} / (15 \text{ g} + 120 \text{ g}) = 15 \text{ g} / 135 \text{ g} = 0,111 = 11,1\%$$

$$\text{Čaša „B“: } w(\text{sol}) = m(\text{sol}) / m(\text{sol} + \text{voda}) = \\ = 10 \text{ g} / (10 \text{ g} + 95 \text{ g}) = 10 \text{ g} / 105 \text{ g} = 0,095 = 9,5\%$$

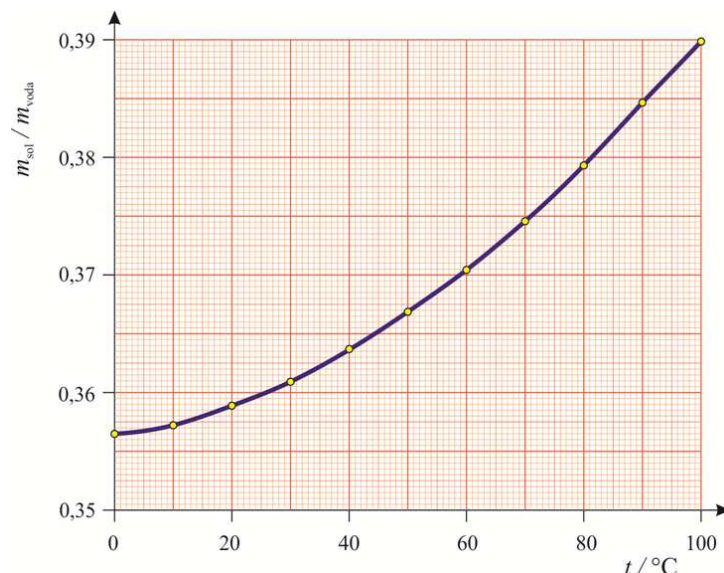
$$\text{Čaša „C“: } w(\text{sol}) = m(\text{sol}) / m(\text{sol} + \text{voda}) = \\ = 12,5 \text{ g} / (12,5 \text{ g} + 110 \text{ g}) = 12,5 \text{ g} / 122,5 \text{ g} = 0,102 = 10,2\%$$

Maseni udio kuhinjske soli najveći je u čaši A.

b) Kojim postupkom možeš povećati maseni udio kuhinjske soli u čaši „B“ a da ne dodaš nove količine soli?

Tako da smanjim udio vode isparavanjem (ili zagrijavanjem, ili destilacijom)

c) Pogledaj dobro dijagram topljivosti kuhinjske soli u vodi i odgovori na sljedeća pitanja.



Slika 1. Topljivost kuhinjske soli u vodi u ovisnosti o temperaturi

I) Otopina u čaši „A“ je, pri 20 °C, po količini otopljene tvari:

- a) zasićena otopina
 b) nezasićena otopina
 c) prezasićena otopina

II) Izračunaj koliko grama kuhinjske soli možemo otopiti u 100 mL vode da bi pri temperaturi od 59 °C dobili zasićenu otopinu.

Račun:

$$m(\text{soli}) / m(\text{voda}) = 0,37 \text{ (vrijednost pročitana iz Slika 1.)}$$

$$m(\text{soli}) = 0,37 \times 100 \text{ g} \quad m(\text{soli}) = 37 \text{ g}$$

III) Ako je omjer mase otopljene kuhinjske soli i mase vode 0,36 pri temperaturi od 20 °C, predloži postupak za odjeljivanje otopljene kuhinjske soli iz ovakve otopine.

 kristalizacija

/1

/1

/1

/1

/1

/1

/1

7

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 3:

7

8. Iz navedenog opisa pripreme elastične igračke poznate pod nazivom „Ljigavac“ izdvoji šest promjena i razvrstaj ih na kemijske i fizičke.

„U zdjelicu sa 100 mL vode dodamo 1 žlicu boraksa, miješamo dok se boraks ne otopi. U drugu zdjelicu stavimo jednake omjere ljepila za papir i vode i izmiješamo. Bojimo prema želji s bojom za hranu. Sadržaje obje zdjelice izmiješamo pri čemu dolazi do polimerizacije, odnosno povezivanja čestica (molekula) u dugačke lance. Dobiveni „Ljigavac“ nije otrovan i može se prati vodom i sapunom. Lako se rasteže i lijepi za podlogu. Odlazimo ga u plastičnu vrećicu da ga sačuvamo od isušivanja.“

a) Promjene su:

- **miješanje, otapanje, bojanje, polimerizacija, pranje, rastezanje, isušivanje (može i lijepljenje)**

b) Kemijske promjene: **polimerizacija**

Fizičke promjene:

 miješanje, otapanje, bojanje, pranje, rastezanje, isušivanje

Pretpostavka: za puni broj bodova učenici trebaju navesti 6 od mogućih 7 točnih odgovora.

a) za svaki točan odgovor 0,5 boda. Max. 3 boda

b) za svaki točan odgovor 0,25 boda Max. 1,5 boda

 /3

 /1,5

4,5

9. Sastojcima zraka iz lijevog stupca pridruži odgovarajuća svojstva navedena u desnom stupcu tako da na crtu pored tvari upišeš broj koji se nalazi ispred onog svojstva koje najviše odgovara toj tvari (**samo jedno svojstvo odgovara jednom sastojku**).

- | | | |
|---------------------|--------------------------------------|---|
| a) kisik | <u> </u> 2 <u> </u> | 1 – kemijski inertan plin |
| b) ugljikov dioksid | <u> </u> 6 <u> </u> | 2 – kemijski najreaktivniji sastojak suhog zraka |
| c) metan | <u> </u> 4 <u> </u> | 3 – sudjeluje u formiranju oblaka |
| d) vodena para | <u> </u> 3 <u> </u> | 4 – nastaje procesima truljenja u močvarama |
| e) argon | <u> </u> 1 <u> </u> | 5 – nalazi se najviše u višim slojevima atmosfere |
| f) ozon | <u> </u> 5 <u> </u> | 6 – biljke ga troše fotosintezom |

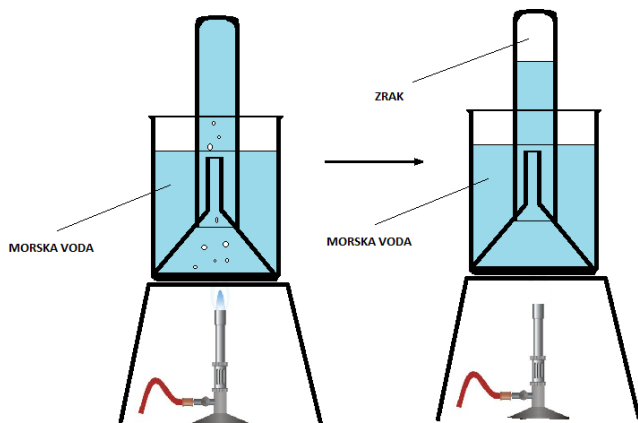
 /6x
 0,5

3

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 4:

7,5

10. Promjene koje se zbivaju tijekom zagrijavanja morske vode mogu se prikazati ovako:



Slika 2. Zagrijavanje morske vode

Što smo dokazali ovim pokusom (zaokruži slovo ispred točnog odgovora)?

I) Morska voda je:

- a) čista tvar
- b) heterogena smjesa
- c) homogena smjesa
- d) složena čista tvar

II) Mjehurići koji se pojavljuju tijekom zagrijavanja su (zaokruži slovo ispred točnog odgovora):

- a) zrak
- b) kisik
- c) ugljikov dioksid
- d) vodena para

U sljedećim zadacima zaokruži ispravnu tvrdnju.

III) Topljivost zraka u morskoj vodi se *POVEĆAVA* / *SMANJUJE* tijekom zagrijavanja.

IV) Morska voda se zagrijavanjem *RAZLAŽE* / *NE RAZLAŽE* na plinovite sastojke zraka.

V) Zrak ima *MANJU* / *VEĆU* gustoću od morske vode.

VI) U morskoj vodi *IMA* / *NEMA* otopljenog zraka.

/6x
0,5

3

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 5:

3

11. U Hofmannov aparat stavili smo 100 mL destilirane vode i provodili elektrolizu. Nakon nekog vremena isključili smo struju i očitali volumene plinova nastalih na elektrodama. Na elektrodi priključenoj na negativni pol izvora struje nastalo je 16,4 mL plina. Odgovori na sljedeća pitanja.

a) Naziv nastalog plina na negativnoj elektrodi je **vodik**

/1

b) Plin koji je nastao na elektrodi priključenoj na pozitivni pol naziva se **kisik**

/1

c) Koliki je volumen plina nastalog na pozitivnoj elektrodi?

Račun:

$$V(\text{vodik}) : V(\text{kisik}) = 2:1 \quad 16,4 \text{ mL} : V(\text{kisik}) = 2:1$$

$$V(\text{kisik}) = 16,4 \text{ mL} / 2 \quad V(\text{kisik}) = 8,2 \text{ mL}$$

Volumen plina nastalog na pozitivnoj elektrodi uređaja je **8,2 mL**

/2

d) Ovaj pokus dokazuje da je voda (**odaberi jednu točnu tvrdnju**):

I) jednostavna čista tvar

II) smjesa dvaju plinova

III) složena čista tvar

IV) heterogena smjesa

/1

e) Promjena koja se odvija u Hofmannovom aparatu je:

I) kemijska promjena

II) nema promjena

III) fizikalna promjena

IV) fizikalno-kemijska promjena

/1

f) Prilikom promjene u Hofmannovom aparatu energija se:

I) oslobađa

II) troši

III) ostaje ista

/1

7

12. Bioplin se ubraja u tzv. alternativne ili obnovljive izvore energije. U bioplinove se ubrajaju deponijski i svi plinovi koji nastaju procesima biološke razgradnje tvari životinjskog i biljnog podrijetla. Deponijski plin nastaje na smetlištima, sastoji se od metana ($\varphi = 64\%$), ugljikovog dioksida ($\varphi = 32\%$), a ostatak čine vodena para i drugi, vrlo štetni plinovi sa smetlišta. Izračunaj volumen vodene pare i štetnih plinova u 25 m^3 deponijskog plina i izrazi ga u litrama.

Račun:

$$\varphi(\text{vodena para i štetni plinovi}) + \varphi(\text{metan}) + \varphi(\text{ugljikov dioksid}) = 1$$

$$\varphi(\text{vodena para i štetnih plinovi}) + 0,64 + 0,32 = 1$$

$$\varphi(\text{vodena para i štetnih plinovi}) = 1 - 0,64 - 0,32 = 0,04$$

$$\varphi(\text{vodena para i štetni plinovi}) = V(\text{vodena para i štetni plinovi}) / V(\text{deponijski plin})$$

$$0,04 = V(\text{vodena para i štetni plinovi}) / 25 \text{ m}^3$$

$$V(\text{vodena para i štetni plinovi}) = 0,04 \times 25 \text{ m}^3 = 1 \text{ m}^3$$

$$V(\text{vodena para i štetni plinovi}) = 1 \text{ m}^3 \times 1000 = 1000 \text{ L}$$

$$\varphi(\text{vodene pare i štetnih plinova}) = \text{_____} \text{ L}$$

(Priznati i na drugi način dobivena točna rješenja)

/2

/2

/1

5

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 6:

12

- 13.** Smjesa „A“ sastoji se od pijeska i vodene otopine kalijevog permanganata. Opiši kako bi se odvojili sastojci smjese na čiste tvari i koji bi se laboratorijski pribor upotrijebio.

Korak 1.

___ **Najprije se odvoji pijesak iz smjese filtracijom.** ___

Potreban pribor: ___ **Pribor potreban za postupak: dvije čaše, stakleni lijevak, stakleni štapić, metalni stalak, metalni prsten, filter papir.** ___

Korak 2.

___ **U filtratu je ostala vodena otopina kalijevog permanganata. Nju se ulije u tikvicu za destilaciju i destilacijom odvoji voda od kalijevog permanganata.** ___

Potreban pribor: ___ **Potreban pribor: dva metalna stalka, tikvica za destilaciju, plamenik, hladilo, čaša (tikvica) za destilat.** ___

Svaki korak 2 boda. Koraci mogu biti i drugačije opisani, priznati svaki ispravan opis.

Bodove umanjiti u slučaju da nedostaje dio pribora za 0,5 bodova.

/2

/2

4

1. stranica

+

2. stranica

+

3. stranica

+

4. stranica

5. stranica

+

6. stranica

+

7. stranica

=

	50
--	----

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 7:

4