

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

### Temeljne prirodne konstante

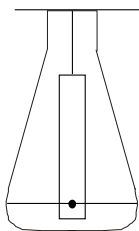
|   |                      |   |
|---|----------------------|---|
| Brzina svjetlosti u vakuumu   | $c_0$                | $2,998 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$      |
| Planckova konstanta   | $h$                  | $6,626 \times 10^{-34} \text{ J s}$       |
| Elementarni naboj   | $e$                  | $1,602 \times 10^{-19} \text{ C}$         |
| Masa mirovanja elektrona  | $m_e$                | $9,109 \times 10^{-31} \text{ kg}$        |
| Masa mirovanja protona  | $m_p$                | $1,673 \times 10^{-27} \text{ kg}$        |
| Masa mirovanja neutrona   | $m_n$                | $1,675 \times 10^{-27} \text{ kg}$        |
| Atomska masena konstanta,<br>unificirana atomska jedinica mase,<br>dalton                     | $m_u, u, \text{ Da}$ | $1,661 \times 10^{-27} \text{ kg}$        |
| Avogadrova konstanta  | $L, N_A$             | $6,022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$   |
| Boltzmannova konstanta  | $k, k_B$             | $1,381 \times 10^{-23} \text{ J K}^{-1}$  |
| Molarna plinska konstanta   | $R$                  | $8,314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ |
| Faradayeva konstanta  | $F$                  | $9,649 \times 10^4 \text{ C mol}^{-1}$    |
| Molarni volumen idealnog plina<br>( $p = 101,325 \text{ kPa}, t = 0 \text{ }^\circ\text{C}$ ) | $V_m$                | $22,41 \text{ L mol}^{-1}$                |

|          |  | ostv.    | maks. |      |  |  |  |  |   |
|----------|--|----------|-------|------|--|--|--|--|---|
| 1.       | <p>Kalcijev karbid je čvrsta tvar, koja se upotrebljava pri dobivanju etina. Aluminijev hidroksid prisutan je u nekim antacidima (sredstvima za neutralizaciju solne kiseline u želudcu). Kalijev permanganat je anorganski spoj, koji se upotrebljava kao jako oksidacijsko sredstvo, sredstvo za izbjeljivanje i sredstvo za dezinfekciju. U sastavu cinkove masti, koja se upotrebljava u liječenju herpesa, nalazi se cinkov oksid. Napiši kemijske formule kemijskih spojeva koji su navedeni u tekstu.</p> <p>solna kiselina _____</p> <p>etin _____</p> <p>kalcijev karbid _____</p> <p>aluminijev hidroksid _____</p> <p>kalijev permanganat _____</p> <p>cinkov oksid _____</p> |          | 3     |      |  |  |  |  |   |
| 2.       | <p>Navedene su kemijske formule sljedećih spojeva: <math>\text{NH}_3</math>, <math>\text{H}_2\text{SO}_3</math>, <math>\text{H}_3\text{PO}_4</math>, <math>\text{BaCl}_2</math>, <math>\text{CuSO}_4</math>, <math>\text{NaOH}</math>. Upiši u stupce tablice odgovarajuće kemijske formule navedenih spojeva.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kiseline</th> <th>Baze</th> <th>Soli</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>  | Kiseline | Baze  | Soli |  |  |  |  | 3 |
| Kiseline | Baze   | Soli     |       |      |  |  |  |  |   |
|          |  |          |       |      |  |  |  |  |   |
| 3.       | <p>Prilikom ispitivanja topljivosti hidroksida u vodi, u epruvetu je uliveno nekoliko mililitara vodene otopine željezova(III) klorida i nekoliko mililitara natrijeve lužine. Dobiven je smeđi talog.</p> <p>a) Napiši jednadžbu kemijske reakcije za dobivanje smeđeg taloga s naznačenim agregacijskim stanjima.</p> <p>b) Predloži postupak kojim ćeš talog odvojiti od otopine.</p> <p>_____</p>  |          | 2     |      |  |  |  |  |   |

UKUPNO BODOVA NA 1. STRANICI :

|   |
|---|
| 8 |
|---|

4. a) Na slici je prikazana jedna od metoda odjeljivanja. Navedi naziv metode.



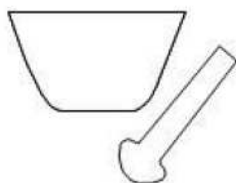
\_\_\_\_\_

- b) Na slici je prikazan dio aparature za ekstrakciju. Imenuj ga.



\_\_\_\_\_

- c) Slika prikazuje keramičko ili porculansko posuđe koje koristimo za usitnjavanje tvari. Navedi naziv posuđa.



\_\_\_\_\_

3

5. Topljivost natrijeva klorida u vodi pri 20 °C izražena masenim postotkom je 26,47 %. Koliku masu natrijeva klorida se može otopiti u 200 grama vode pri navedenoj temperaturi?

2

UKUPNO BODOVA NA 2. STRANICI :

5

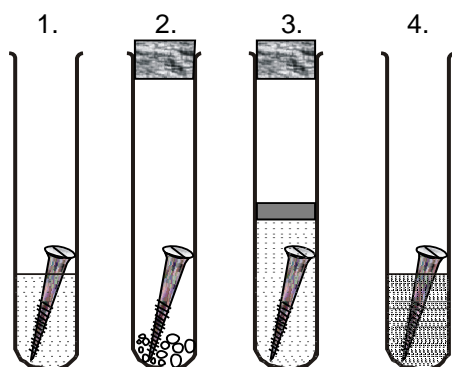
6. Značajna masa kalcija u ljudskom organizmu nalazi se u kostima. Masa kostura osobe, čija je tjelesna masa 53 kg, iznosi 9 kg. Maseni udio anorganskih soli u kostima kostura je 45 %, a maseni udio kalcijevog fosfata u tim solima je 85 %. Izračunaj prosječnu masu kalcija u kosturu osobe čija je masa 53 kg.

4

7. Crtež prikazuje ispitivanje korozije. U epruveti 1 čavlić je gotovo cijeli uronjen u vodu. U epruveti 2, koja je začepljena i u njoj nema vode, uz čavlić se nalazi i sredstvo za sušenje. U epruveti 3, koja je začepljena, čavlić je uronjen u vodu, a iznad nje se nalazi i sloj ulja. U epruveti 4, koja nije začepljena, čavlić je gotovo cijeli uronjen u ulje.

U prikazu zaokruži broj iznad epruvete u kojoj će čavlić najviše oksidirati tijekom tjedan dana.

**Obrazloži svoj odgovor.**



2

UKUPNO BODOVA NA 3. STRANICI :

6

- 8.** Nastavnica je učenicima pokazala jedno od svojstava koncentrirane sumporne kiseline. Ostavila je u otvorenoj laboratorijskoj čašici 2 mL koncentrirane sumporne kiseline. Nakon tjedan dana učenici su uočili promjenu.

**a)** Zaokruži točan odgovor.

- A)** volumen kiseline je ostao isti  
**B)** volumen kiseline se smanjio  
**C)** volumen kiseline se povećao

**b)** Obrazloži svoj odgovor.

---



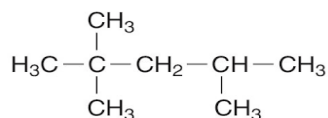
---



---

2,5

- 9.** Kondenzirana strukturna formula prikazuje molekulu jednog ugljikovodika.



**a)** Navedi sustavno ime ugljikovodika prikazanog u 9. zadatku.

---

**b)** Navedi ime ravnolančanog ugljikovodika koji je strukturni izomer ugljikovodika koji je prikazan kondenziranom strukturnom formulom u 9. zadatku.

---

**c)** Koji je tip kemijskih reakcija (uz posebne uvjete) karakterističan za skupinu spojeva kojoj pripadaju ugljikovodici navedeni u pitanjima **a)** i **b)**.

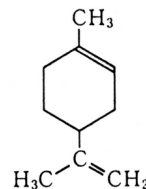
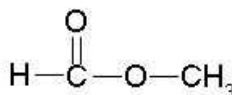
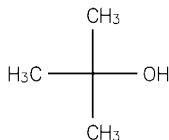
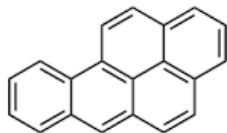
---

2

UKUPNO BODOVA NA 4. STRANICI :

4,5

- 10.** Prikazane su strukturne formule molekula četiriju organskih spojeva. Ispod svake strukturne formule napiši ime **skupine** organskih spojeva kojoj pripada prikazani organski spoj.



\_\_\_\_\_

2

- 11.** Prouči reakcijsku shemu i odgovori na pitanja.



a) Napiši odgovarajuće jednadžbe kemijskih reakcija

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

b) Imenuj krajnji (konačni) produkt reakcije. \_\_\_\_\_

2,5

- 12.** Ubacimo li komadić natrija u epruvetu u kojoj ima desetak mililitara vode on će ostati na njezinoj površini. Ubacimo li ga u epruvetu u kojoj ima desetak mililitara etanola natrij će potonuti.

a) Usporedi gustoću vode i alkohola.

\_\_\_\_\_

b) Jednadžbom kemijske reakcije prikaži reakciju u drugoj epruveti. Naznači agregacijska stanja tvari.

\_\_\_\_\_

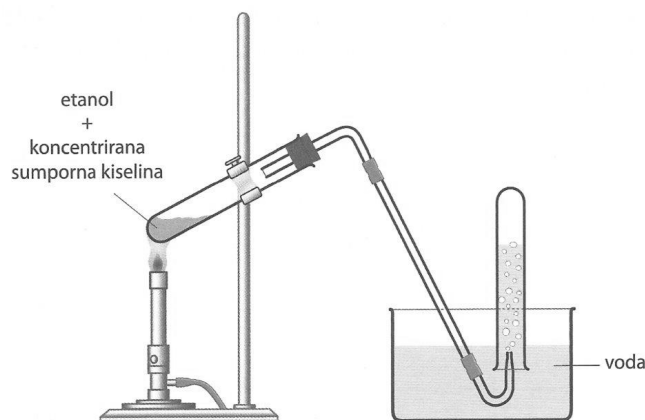
2

UKUPNO BODOVA NA 5. STRANICI :

6,5



- 13.** Crtež prikazuje aparaturu za dobivanje jednog ugljikovodika, a u tekstu ispod nje opisan je postupak.



U epruvetu, u kojoj se nalaze etanol i koncentrirana sumporna kiselina, dodan je pijesak. Sadržaj epruvete je zagrijavan. Dobiveni plinoviti produkt sakupljan je u epruvetu s vodom u pneumatskoj kadi (pogledaj sliku). Nakon izvjesnog vremena, epruveta sa sakupljenim plinovitim produktom uronjena je u jednu vodu.

- a)** Kakva je topljivost dobivenog ugljikovodika u vodi (na temelju opisa pokusa i slike)?

\_\_\_\_\_

- b)** Što će se dogoditi s jednom vodom prilikom uvođenja dobivenog ugljikovodika?

\_\_\_\_\_

- c)** Napiši jednadžbu kemijske reakcije koja prikazuje dobivanje plinovitog ugljikovodika prema crtežu i tekstu zadatka 12.

- d)** Čemu služi koncentrirana sumporna kiselina?

\_\_\_\_\_

- e)** Zašto je u epruvetu dodan pijesak?

\_\_\_\_\_

5

UKUPNO BODOVA NA 6. STRANICI :

5

- 14.** Karboksilne kiseline s deset i više ugljikovih atoma u molekuli su krutine masnog opipa, a nazivamo ih više masne kiseline. Primjeri su oleinska, stearinska i palmitinska kiselina. Navedene kiseline razvrstaj na zasićene i nezasićene.

Zasićene: \_\_\_\_\_

Nezasićene: \_\_\_\_\_

1,5

- 15.** Miris breskve potječe od pentil-butanoata. Ovaj spoj pripada skupini organskih spojeva s kisikom.

**a)** Navedi ime skupine organskih spojeva kojoj pripada pentil-butanoat.

\_\_\_\_\_

**b)** Napiši kondenziranu strukturnu formulu pentil-butanoata.

\_\_\_\_\_

1

- 16.** Spojevi zemnoalkalijskog elementa četvrte periode boje plamen ciglastocrveno. Kemijskom reakcijom navedenog elementa i octene kiseline nastaje sol koja se upotrebljava kao konzervans i regulator kiselosti.

**a)** Napiši kemijsku oznaku kationa navedenog kemijskog elementa.

\_\_\_\_\_

**b)** Imenuj sol nastalu kemijskom reakcijom metala i octene kiseline.

\_\_\_\_\_

**c)** Dodatkom 1 mL soka crvenog kupusa otopini soli iz zadatka **b)** boja soka se promijeni u zelenu. Kakva je otopina novonastale soli s obzirom na pH-vrijednost?

\_\_\_\_\_

2

UKUPNO BODOVA NA 7. STRANICI :

4,5

- 17.** U tablici su navedene eksperimentalno dobivene vrijednosti vrelišta metanola, propan-1-ola, propan-2-ola i etanola. Svakom vrelištu pridruži odgovarajući alkohol.

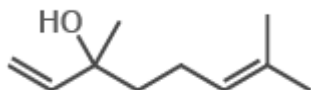
| Alkohol | Vrelište, $t / ^\circ\text{C}$ |
|---------|--------------------------------|
|         | 64,7                           |
|         | 78,3                           |
|         | 82,3                           |
|         | 97,2                           |

2

- 18.** Upuhujemo li zrak iz pluća u epruvetu napunjenu vapnenom vodom ona će se zamutiti. Nastavimo li upuhavati zrak, nakon nekog vremena otopina će se razbistriti. Napiši odgovarajuće jednačbe kemijskih reakcija s naznačenim agregacijskim stanjima.

2

- 19.** Na slici je prikazan linalool, organski spoj prisutan u balzamu za usne.



- a)** Zaokruži karakterističnu funkcijsku skupinu koja određuje vrstu organskih spojeva kojoj pripada linalool.
- b)** Imenuj zaokruženu skupinu? \_\_\_\_\_
- c)** Izračunaj relativnu molekulsku masu i maseni udio funkcijske skupine u molekuli linaloola.

4

UKUPNO BODOVA NA 8. STRANICI :

8

**20.** Kupovni alkohol je 96 %-tna vodena otopina etanola. Za dobivanje apsolutnog (bezvodnog) alkohola dodaje mu se živo vapno ili bakrov(II) sulfat.

a) Napiši formule anorganskih spojeva navedenih u tekstu \_\_\_\_\_

b) Napiši jednadžbu kemijske reakcije oduzimanja vode kupovnom alkoholu sa živim vapnom.

2,5

1. stranica

2. stranica

3. stranica

4. stranica

|  |   |  |   |  |   |  |   |
|--|---|--|---|--|---|--|---|
|  | + |  | + |  | + |  | + |
|--|---|--|---|--|---|--|---|

5. stranica

6. stranica

7. stranica

8. stranica

9. stranica

**Ukupni bodovi**

|  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |    |
|--|---|--|---|--|---|--|---|--|---|--|----|
|  | + |  | + |  | + |  | + |  | = |  | 50 |
|--|---|--|---|--|---|--|---|--|---|--|----|

UKUPNO BODOVA NA 9. STRANICI :

2,5