

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

PERIODNI SUSTAV ELEMENATA

|                     |                    |                     |                    |                     |                    |                     |                    |                     |                    |                     |                    |                    |                    |                     |                    |                    |                    |    |
|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|----|
| 1                   |                    |                     |                    |                     |                    |                     |                    |                     |                    |                     |                    |                    |                    |                     |                    |                    | 17                 | 18 |
| 1<br>H<br>1.00797   | 2<br>He<br>4.0026  |                     |                    |                     |                    |                     |                    |                     |                    |                     |                    | 1<br>H<br>1.00797  | 2<br>He<br>4.0026  |                     |                    |                    |                    |    |
| 3<br>Li<br>6.939    | 4<br>Be<br>9.0122  |                     |                    |                     |                    |                     |                    |                     |                    |                     |                    | 9<br>F<br>18.9984  | 10<br>Ne<br>20.183 |                     |                    |                    |                    |    |
| 11<br>Na<br>22.9898 | 12<br>Mg<br>24.312 |                     |                    |                     |                    |                     |                    |                     |                    |                     |                    | 17<br>Cl<br>35.453 | 18<br>Ar<br>39.948 |                     |                    |                    |                    |    |
| 19<br>K<br>39.102   | 20<br>Ca<br>40.08  | 21<br>Sc<br>44.956  | 22<br>Ti<br>47.90  | 23<br>V<br>50.942   | 24<br>Cr<br>51.996 | 25<br>Mn<br>54.9380 | 26<br>Fe<br>55.847 | 27<br>Co<br>58.9332 | 28<br>Ni<br>58.71  | 29<br>Cu<br>63.54   | 30<br>Zn<br>65.37  | 31<br>Ga<br>69.72  | 32<br>Ge<br>72.59  | 33<br>As<br>74.9216 | 34<br>Se<br>78.96  | 35<br>Br<br>79.909 | 36<br>Kr<br>83.80  |    |
| 37<br>Rb<br>85.47   | 38<br>Sr<br>87.62  | 39<br>Y<br>88.905   | 40<br>Zr<br>91.22  | 41<br>Nb<br>92.906  | 42<br>Mo<br>95.94  | 43<br>Tc<br>[99]    | 44<br>Ru<br>101.07 | 45<br>Rh<br>102.905 | 46<br>Pd<br>106.4  | 47<br>Ag<br>107.870 | 48<br>Cd<br>112.40 | 49<br>In<br>114.82 | 50<br>Sn<br>118.69 | 51<br>Sb<br>121.75  | 52<br>Te<br>127.60 | 53<br>I<br>126.904 | 54<br>Xe<br>131.30 |    |
| 55<br>Cs<br>132.905 | 56<br>Ba<br>137.34 | *57<br>La<br>138.91 | 72<br>Hf<br>178.49 | 73<br>Ta<br>180.948 | 74<br>W<br>183.85  | 75<br>Re<br>186.2   | 76<br>Os<br>190.2  | 77<br>Ir<br>192.2   | 78<br>Pt<br>195.09 | 79<br>Au<br>196.967 | 80<br>Hg<br>200.59 | 81<br>Tl<br>204.37 | 82<br>Pb<br>207.19 | 83<br>Bi<br>208.980 | 84<br>Po<br>[210]  | 85<br>At<br>[210]  | 86<br>Rn<br>[222]  |    |
| 87<br>Fr<br>[223]   | 88<br>Ra<br>[226]  | †89<br>Ac<br>[227]  | 104<br>Rf<br>[261] | 105<br>Db<br>[262]  | 106<br>Sg<br>[266] | 107<br>Bh<br>[262]  | 108<br>Hs<br>[265] | 109<br>Mt<br>[266]  | 110<br>?<br>[271]  | 111<br>?<br>[272]   | 112<br>?<br>[277]  |                    |                    |                     |                    |                    |                    |    |

|   | ostv      | max      |
|---|-----------|----------|
| <p><b>1.</b> Napišite kemijske formule sljedećih spojeva ili iona:</p> <p>a) tetraklorzlatna(III) kiselina _____</p> <p>b) tritiostanat(IV) ion _____</p> <p>c) kalijev tetrahidroksoantimonat(III) _____</p> <p>d) kalcijev oksalat monohidrat _____</p>   | <p>/4</p> | <p>4</p> |
| <p><b>2.</b> U laboratoriju su vam na raspolaganju HCl, MnO<sub>2</sub>, KMnO<sub>4</sub> i K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>, različitim kombinacijama tih tvari možete dobiti klor.</p> <p>a) Prikažite to trima jednadžbama kemijskih reakcija.</p> <p>b) Uvođenjem klora u vodu dolazi do disproporcioniranja. Napišite jednadžbu kemijske reakcije.</p> <p>c) Klor je otrovan pa njegovo otpuštanje u atmosferu sprječavamo uvođenjem u natrijevu lužinu. Prikažite jednadžbom kemijske reakcije.</p> | <p>/5</p> | <p>5</p> |

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 1:

|  |   |
|--|---|
|  | 9 |
|--|---|

- 3.** U laboratoriju se istražuje kako nedavno izgrađena elektrana na ugljen utječe na karoserije automobila. (Studija o utjecaju termoelektrane na okoliš, nažalost nije napravljena prije gradnje.) Karoserija automobila prema istraživanjima maksimalno može izdržati kišu pH vrijednosti 2,9. Ako je pH vrijednost manja, može izazvati trajna oštećenja. Kako ugljen koji se koristi nije čisti ugljik, nego sadrži 4,9 % sumpora, pri gorenju nastaju oksidi sumpora i dušika koji s vlagom dovode do nastajanja kiselina i oko elektrane može porasti koncentracija vodikovih iona u padalinama. Pretpostavimo da se sav sumpor iz ugljena oksidira konačno do sumporne kiseline koja u kišnici na području od  $145 \text{ km}^2$  oko termoelektrane padne na tlo. Ako je prosječna količina padalina (volumen kišnice podijeljen s površinom) 26 mm, koliko se maksimalno kilograma onečišćenog ugljena može spaliti da to ne predstavlja opasnost za automobile?

/5

5

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 2:

5

- 4.** Nakon dodatka  $30 \text{ cm}^3$  otopine NaOH koncentracije  $0,025 \text{ mol/dm}^3$  u  $50 \text{ cm}^3$  otopine sumporne kiseline, dobivena je otopina čiji je  $\text{pH} = 11$ . Kolika je množinska koncentracija otopine sumporne kiseline?

/6

6

- 5.** Produkt topljivosti srebrova kromata pri  $25^\circ\text{C}$  je  $2,5 \cdot 10^{-12} \text{ mol}^3 \text{ dm}^{-9}$ . Izračunajte:

- a) množinsku koncentraciju iona soli u otopini  
b) masu iona srebra,  $\text{Ag}^+$ , u  $250 \text{ mL}$  otopine

/4

4

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 3:

10

- 6.** Dva grama legure bakra otopljeno je u koncentriranoj dušičnoj kiselini, sadržaj je prelijevan u odmjernu tikvicu od  $100 \text{ cm}^3$  i dopunjen destiliranom vodom do oznake. Od tako pripremljene otopine otpipetirano je  $20 \text{ cm}^3$  i dodan čvrsti kalijev jodid. Nastali jod titriran je otopinom natrijeva tiosulfata koncentracije  $0,1015 \text{ mol/dm}^3$  i pritom je utrošeno  $40,25 \text{ cm}^3$  otopine. Natrijev tiosulfat oksidira se u natrijev tetrationsat ( $\text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6$ ). Koliki je maseni udio bakra u ispitivanoj leguri? Prikažite jednažbama kemijskih reakcija opisane promjene i naznačite agregacijska stanja.

\_\_\_\_\_/6

|  |   |
|--|---|
|  | 6 |
|--|---|

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 4:

|  |   |
|--|---|
|  | 6 |
|--|---|

- 7.** Kolike su standardna Gibbsova energija i konstanta ravnoteže reakcije Daniellova članka pri 25 °C, ako se redoks-proces odvija prema jednadžbi:
- $$\text{Zn(s)} + \text{CuSO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{ZnSO}_4(\text{aq}) + \text{Cu(s)}$$
- Standardni elektrodni potencijali iznose:  
 $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,340 \text{ V}$ ,  $E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,763 \text{ V}$

/5

5

- 8.** Zaokružite slovo ispred točnog predviđanja rezultata pokusa. Električna provodnost otopine kalcijeva hidroksida, kroz koju se propušta ugljikov(IV) oksid mijenja se na sljedeće načine:
- a) stalno se smanjuje
  - b) stalno se povećava
  - c) povećava se pa se smanjuje
  - d) smanjuje se pa se povećava
- Svako predviđanje potkrijepite jednadžbom kemijske reakcije. Pazite na agregacijska stanja!

/4

4

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 5:

9

- 9.** U reakcijsku posudu volumena  $14,00 \text{ dm}^3$  pri određenoj temperaturi, stavljeno je 448 g kisika i 896 g sumporova(IV) oksida pri čemu nastaje sumporov(VI) oksid. Ravnoteža je postignuta kad je utrošeno 10 % kisika. Odredite vrijednost konstante ravnoteže( $K_c$ ) pri temperaturi eksperimenta za ovu reakciju?

       /5

|  |   |
|--|---|
|  | 5 |
|--|---|

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 6:

|  |   |
|--|---|
|  | 5 |
|--|---|

- 10.** U otopini  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ , uz prisustvo sumporne kiseline, dvovalentno željezo se oksidira dušičnom kiselinom pri čemu nastaje trovalentno željezo. Dodatkom amonijeva hidroksida, točnije amonijaka otopljenog u vodi, istaloži se pripadajući hidroksid koji se nakon toga žari. Masa izarenog taloga željezova(III) oksida iznosila je 0,43899 g. Napišite jednadžbe kemijskih reakcija i izračunajte masu u ishodnoj otopini a)  $\text{Fe}^{2+}$  i b)  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ .

/6

6

1. stranica

+

2. stranica

+

3. stranica

+

4. stranica

5. stranica

+

6. stranica

+

7. stranica

=

ukupno bodova

|  |    |
|--|----|
|  | 50 |
|--|----|

UKUPNO BODOVA NA STRANICI 7:

6