|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. | Upiši u tablicu podatke koji nedostaju:   |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **Element** | **Simbol** | **A** | **Z** | ***N*(p+)** | ***N*(e–)** | ***N*(n)** | **Raspored elektrona po ljuskama** | | kositar | Sn | 119 | 50 | 50 | 50 | 69 | 2,8,18,18,4 | | litij | Li | 7 | 3 | 3 | 3 | 4 | 2,1 | | bakar | Cu | 65 | 29 | 29 | 29 | 36 | 2,8,18,1 |   Bodovanje: 18 × 0,5 = 9 bodova | | |
|  |  | **ostv.** | **maks.**  **9** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2. | Imenuj sljedeće spojeve:   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **2.a)** | HNO3 | dušična kiselina ili nitratna kiselina | 0,5 bodova | | **2.b)** | HgO | živin(II) oksid | 0,5 bodova | | **2.c)** | FeSO4 · 7 H2O | željezov(II) sulfat heptahidrat ili zelena galica | 0,5 bodova | | **2.d)** | CH3CH2CH2CH3 | butan | 0,5 bodova | | | |
|  |  | **ostv.** | **maks.**  **2** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 3. | Napiši formule sljedećim spojevima:   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **3.a)** | aluminijev sulfid | Al2S3 | 0,5 bodova | | **3.b)** | bakrov(I) nitrit | CuNO2 | 0,5 bodova | | **3.c)** | propanska kiselina | CH3CH2COOH | 0,5 bodova | | **3.d)** | modra galica | CuSO4 · 5 H2O | 0,5 bodova |   Napomena: u zadatku 3.c. priznavati bilo koju vrstu strukturnih fomula. Ne priznavati molekulsku formulu propanske kiseline kao točno rješenje. | | |
|  |  | **ostv.** | **maks.**  **2** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 4. | Odgovori na sljedeća pitanja:   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **4.a)** | Poredaj sljedeće čestice od najmanje prema najvećoj: Kr, Rb+, Br−, Sr2+, Se2− |  | |  | Sr2+, Rb+, Kr, Br−, Se2− | 0,5 bodova | | **4.b)** | Što je zajedničko jedinkama iz zadatka 4.a)? |  | |  | Imaju jednak broj elektrona (ili: navedene su čestice izoelektronske) | 0,5 bodova | | **4.c)** | Kristale jedne soli izgrađuju stroncijevi ioni i njima izoelektronski jednoatomni jednovalentni anioni. Napiši kemijsku formulu te soli stroncija |  | |  | SrBr2 | 0,5 bodova | | | |
|  |  | **ostv.** | **maks.**  **1,5** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 5. | Prouči dobiveni periodni sustav elemenata pa napiši nazive kemijskih elementa koji odgovaraju opisu u sljedećim potpitanjima:   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **5.a)** | Atom je u PSE s najvećim elektronskim afinitetom: |  | |  | klor | 0,5 bodova | | **5.b)** | Atom je 3. periode koji mora primiti tri elektrona da postigne isti broj elektrona kao najbliži plemeniti plin: |  | |  | fosfor | 0,5 bodova | | **5.c)** | Atom je 5. periode s najmanjom energijom ionizacije: |  | |  | rubidij | 0,5 bodova | | **5.d)** | Koji od ponuđenih metala najburnije reagira s vodom: litij, natrij, kalij ili cezij? |  | |  | cezij | 0,5 bodova | | | |
|  |  | **ostv.** | **maks.**  **2** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 6. | Pridružite svakomu pojmu označenom brojem odgovarajuću promjenu označenu slovom.  Svaki pojam odgovara samo jednoj opisanoj promjeni.  E   |  |  | | --- | --- | | **6.1.** energija ionizacije \_\_\_\_\_\_\_  B | **A.** CaCl2(s) → CaCl2(l) | | **6.2.** afinitet prema elektronu \_\_\_\_\_\_\_  D | **B.** Br(g) + e− → Br−(g) | | **6.3.** kristalizacija \_\_\_\_\_\_\_ | **C.** Li(s) → Li+ + e− | |  | **D.** CaCl2(l) → CaCl2(s) | | **E.** Na(g) → Na+(g) + e− |   Bodovanje 3 × 0,5 = 1,5 bodova | | |
|  |  | **ostv.** | **maks.**  **1,5** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 7. | Koliko se molekula vode nalazi u kapljici vode polumjera 85 mikrometara uz pretpostavku da je kapljica vode kuglastog oblika. Gustoća vode pri temperaturi od 30 °C iznosi 997 kg/m3.        izraz za računanje volumena kapljice 0,5 bodova  izraz za računanje mase kapljice preko gustoće i volumena 0,5 bodova  točno numeričko rješenje volumena kapljice 0,5 bodova  točno numeričko rješenje mase kapljice 0,5 bodova  izraz za računanje broja molekula u kapljici 0,5 bodova  točno numeričko rješenje broja molekula vode u jednoj kapljici 0,5 bodova  ispravna uporaba i pretvaranje mjernih jedinica 0,5 bodova | | |
|  |  | **ostv.** | **maks.**  **3,5** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 8. | Formula je nepoznatoga plina CF2M2. Odredi koji je element M ako je gustoća nepoznatoga plina 4,32 puta veća od gustoće dušika. Gustoća dušika je 1,251 kg/m3.            Element M je klor.  povezivanje izraza odnosa relativnih molekulskih masa i gustoća 0,5 bodova  izraz koji povezuje relativnu molekulsku masu nepoznatoga plina i dušika 0,5 bodova  točno numeričko rješenje relativne molekulske mase nepoznatoga plina 0,5 bodova  izraz za računanje relativne molekulske mase plina preko kojega se dolazi do relativne atomske mase M 0,5 bodova  točno numeričko rješenje relativne atomske mase elementa M 0,5 bodova  identifikacija elementa M 0,5 bodova | | |
|  |  | **ostv.** | **maks.**  **3** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 9. | Pojedini kemijski elementi opisani su sljedećim podatcima:  **I.** Neki atom u jezgri ima 7 protona i 7 neutrona  **II.** Ovaj kemijski element pripada 2. periodi, a njegovi atomi imaju 6 valentnih elektrona.  **III.** Ovaj kemijski element pripada 2. skupini i 5. periodi u PSE.  **IV.** Atomi ovoga kemijskog elementa imaju nukleonski broj 31 i 16 neutrona u jezgri.  **V.** Ovaj je kemijski element nemetal iz halogene skupine elemenata koji pri sobnoj temperaturi postoji u obliku sivo-crnih kristalića.   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **9.a)** | Napiši kemijske simbole opisanih kemijskih elemenata čiji atomi imaju jednak broj valentnih elektrona. |  | |  | N i P | 0,5 bodova | | **9.b)** | Napiši kemijske simbole onih opisanih kemijskih elemenata koji će tvoriti dvoatomne molekule pri sobnoj temperaturi.. |  | |  | N, O, I | 0,5 bodova | | **9.c)** | Napiši kemijski simbol opisanog elementa čiji atomi imaju najveći polumjer. |  | |  | Sr | 0,5 bodova | | **9.d)** | Napiši raspored elektrona po ljuskama za element opisan tvrdnjom **IV**: |  | |  | 2,8,5 | 0,5 bodova | | **9.e)** | Napiši kemijski simbol opisanog elementa koji uz zagrijavanje vrlo lako sublimira. |  | |  | I | 0,5 bodova | | **9.f)** | Kako se zove skupina elemenata u PSE kojoj pripada element opisan tvrdnjom **III**? |  | |  | zemnoalkalijski elementi | 0,5 bodova | | | |
|  |  | **ostv.** | **maks.**  **3** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 10. | Reakcija tvari A (bijele kuglice) i tvari B (crne kuglice) shematski je prikazana ovim prikazom:     |  |  | | --- | --- | | Na temelju shematskoga prikaza napiši jednadžbu kemijske reakcije između tvari A i B |  | | 2 A + B2 → A2B2 |  |   Bodovanje 0,5 bodova  Napomena: priznaje se samo jednadžba kemijske reakcije u kojoj su stehiometrijski koeficijenti maksimalno skraćeni. | | |
|  |  | **ostv.** | **maks.**  **0,5** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 11. | Pokusi izvedeni s natrijem, kalcijem i zlatom predočeni su crtežima.     |  |  |  | | --- | --- | --- | | **11.a)** | Na temelju rezultata pokusa prikazanih crtežom objasni koji metal ne reagira s vodom. |  | |  | S vodom ne reagira zlato, jer nema pojave mjehurića u epruveti | 0,5 bodova | | **11.b)** | U kojim će epruvetama doći do promjene boje fenolftaleina? |  | |  | Do promjene boje dolazi u epruvetama u pokusu 1 i pokusu 2 zato što u tim epruvetama | 0,5 bodova | |  | nastaju lužine/hidroksidni ioni. |  | | **11.c)** | Kakva je pH-vrijednost vodene otopine u pokusu 1 i pokusu 2? |  | |  | pH > 7 | 0,5 bodova | | **11.d)** | Napiši jednadžbu kemijske reakcije između kalcija i vode. U jednadžbi kemijske reakcije obvezno naznači agregacijska stanja svih reaktanata i produkata. |  | |  | Ca(s) + 2 H2O(l) → Ca(OH)2(aq) + H2(g) (ili zapis u ionskom obliku)  ili  Ca(s) + 2 H2O(l) → Ca(OH)2(s) + H2(g) | 1 bod | | **11.e)** | Na temelju crteža provedenih pokusa objasni koji metal ima najmanju gustoću. |  | |  | Najmanju gustoću ima natrij zato što on pluta na vodi | 0,5 bodova |   bodovanje JKR u 11.d):  za napisane sve produkte i reaktante uz navedena agregacijska stanja 0,5 bodova  za jednadžbu izjednačenu po masi i naboju 0,5 bodova | | |
|  |  | **ostv.** | **maks.**  **3** |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 12. | Koju se od navedenih smjesa razdvaja fizikalnom metodom prikazanom na slici desno:   |  |  | | --- | --- | | **a)** vodenu otopinu kuhinjske soli  **b)** ocat  **c) mulj**  **d)** gazirano piće | A picture containing athletic game, sport, basketball  Description automatically generated |   bodovanje: 0,5 bodova | | |
|  |  | **ostv.** | **maks.**  **0,5** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 13. | Sljedeće formulske jedinke rastavi na ione:   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **13.a)** | NaNO3 | Na+ + NO3− | 0,5 bodova | | **13.b)** | Fe2(CO3)3 | 2 Fe3+ + 3 CO32− | 0,5 bodova | | **13.c)** | Mg3N2 | 3 Mg2+ + 2 N3− | 0,5 bodova | | **13.d)** | CH3COONa | CH3COO− + Na+ | 0,5 bodova | | | |
|  |  | **ostv.** | **maks.**  **2** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 14. | Za odjeljivanje tvari iz smjese upotrebljavaju se različiti fizikalni postupci   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **14.a)** | Na kojemu se svojstvu temelji odvajanje tvari iz smjese u postupku ekstrakcije? |  | |  | na različitoj topljivosti tvari u dvjema tekućinama koje se međusobno ne miješaju | 0,5 bodova | | **14.b)** | Koji se postupak odjeljivanja koristi u brzim kućnom antigenskim testovima na COVID? |  | |  | kromatografija | 0,5 bodova | | **14.c)** | Koja je vrsta posuđa je prikazana na slici? |  | |  | lijevak za odjeljivanje / lijevak za dokapavanje | 0,5 bodova | | **14.d)** | Kojim bi postupkom odijelili kuhinjsku sol i vodu iz vodene otopine soli? |  | |  | destilacijom | 0,5 bodova | | | |
|  |  | **ostv.** | **maks.**  **2** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 15. | Duljina veze u molekuli bromovodika iznos 0,147 nm, a duljina kovalentnoga polumjera vodikova atoma iznosi 37 pm. Na temelju dobivenih podataka izračunaj kovalentni polumjer atoma broma.    izraz za računanje radijusa broma 0,5 bodova  točno numeričko rješenje 0,5 bodova  ispravna uporaba / pretvorba mjernih jedinica 0,5 bodova | | |
|  |  | **ostv.** | **maks.**  **1,5** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 16. | Na dijagramu je krivuljama prikazana ovisnost topljivosti različitih soli o temperaturi. Rabeći dijagram odgovori na postavljena pitanja.     |  |  |  | | --- | --- | --- | | **16.a)** | Koja je sol najmanje topljiva pri 5°C? |  | |  | KClO3 | 0,5 bodova | | **16.b)** | Topljivost koje se soli u vodi ne povećava zagrijavanjem? |  | |  | Ce2(SO4)3 | 0,5 bodova | | **16.c)** | Pri kojoj je temperaturi topljivost natrijeva klorida i kalijeva klorata jednaka? |  | |  | 82 °C Može se priznati odstupanje (±1°C) | 0,5 bodova | | **16.d)** | Kakva je otopina natrijeva klorida na 20 °C ako se u 50 grama vode otopi 15 grama natrijeva klorida: zasićena, nezasićena ili prezasićena? Potkrijepi svoj odgovor kemijskim računom. |  |   Iz dijagrama:  *w*(NaCl,20 °C/100 g H2O) = *m*(NaCl/20 °C/100 g H2O) / *m*(smjesa) = 36 g / 136 g = 0,265  (Može se priznati i očitanje mase NaCl s dijagrama 36 g na 20°C)  *w*(NaCl,20 °C/50 g H2O) = *m*(NaCl/20 °C/50 g H2O) / m(smjesa) = 15 g / 65 g = 0,231  Otopina je nezasićena ako u 50 grama vode otapamo 15 grama NaCl  izraz kojim se računa maseni udio natrijeva klorida 0,5 bodova  očitanje mase NaCl koji se na 20 °C topi u 100 g vode 0,5 bodova  numerički iznos masenog udjela NaCl u smjesi sa 100 g vode 0,5 bodova  numerički iznos masenog udjela NaCl u smjesi s 50 g vode 0,5 bodova  odgovor da je otopina nezasićena 0,5 bodova  5 × 0,5 = 2,5 bodova  Ako je zadatak točno riješen, na drugi pravilni način, svi bodovi   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **16.e)** | Na topljivost koje soli povišenje temperature gotovo da i ne utječe? |  | |  | na NaCl | 0,5 bodova | | | |
|  |  | **ostv.** | **maks.**  **4,5** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 17. | Neka glazbala poput saksofona izrađuju se od mjedi koja je prema kemijskome sastavu slitina bakra s različitim metalima.   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **17.a)** | Navedi još jedan primjer slitine s bakrom. |  | |  | bronca | 0,5 bodova | | **17.b)** | Koliki je ukupan broj atoma u saksofonu mase 2,04 kilograma ako je saksofon izrađen od mjedi koja se sastoji od 65 % bakra, 34,8 % cinka, 0,15 % olova i 0,05 % željeza. |  |                     izraz za računanje mase pojedinog elementa u slitini preko masenog udjela 0,5 bodova  numerički iznos mase bakra 0,5 bodova  numerički iznos mase cinka 0,5 bodova  numerički iznos mase olova 0,5 bodova  numerički iznos mase željeza 0,5 bodova  izraz za računanje broja atoma 0,5 bodova  numerički iznos broja atoma bakra u slitini 0,5 bodova  numerički iznos broja atoma cinka u slitini 0,5 bodova  numerički iznos broja atoma olova u slitini 0,5 bodova  numerički iznos broja atoma željeza u slitini 0,5 bodova  numerički iznos ukupnog broja atoma u slitini 0,5 bodova  ispravna uporaba / pretvorba mjernih jedinica 0,5 bodova | | |
|  |  | **ostv.** | **maks.**  **6,5** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 18. | Izračunaj valnu duljinu elektromagnetskoga zračenja koja odgovara prijelazu elektrona iz četvrte u prvu ljusku ako je poznato da se pritom emitira zračenje energije od 2,043·10−18 J. Posluži se slikom prikazanoga elektromagnetskog spektra i odredi kojemu će području spektra pripadati emitirano zračenje prema dobivenoj vrijednosti valne duljine. Planckova konstanta iznosi 6,63·10−34 J·s, a brzina svjetlosti u vakuumu 3·108 m s–1.  A picture containing graphical user interface  Description automatically generated    Emitirano zračenje pripadat će UV zračenju  izraz za računanje valne duljine 0,5 bodova  numerički iznos valne duljine 0,5 bodova  ispravna uporaba / pretvorba mjernih jedinica 0,5 bodova  određivanje pripadnosti UV dijelu spektra 0,5 bodova | | |
|  |  | **ostv.** | **maks.**  **2** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. stranica |  | 2. stranica |  | 3. stranica |  | 4. stranica |  | 5. stranica |
|  | + |  | + |  | + |  | + |  | + |  | |
| 6. stranica |  | 7. stranica |  | 8. stranica |  | 9. stranica |  | **Ukupni bodovi** | | |
|  | + |  | + |  | + |  | = |  | **50** | | |