|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. | Ako je navedena tvrdnja točna, zaokruži slovo **T**, a ako je netočna, zaokruži slovo **N**.   |  |  |  | | --- | --- | --- | | Londonove su sile jaka, usmjerena elektrostatska međudjelovanja. | **T** | **N** | | Doseg reakcije definiramo kao omjer promjene množine jednoga sudionika u reakciji i njegova stehiometrijskoga koeficijenta. | **T** | **N** | | Sumpor je dobro topljiv u vodi. | **T** | **N** | | Polarnost dvoatomnih dipolnih molekula ovisi o razlici elektronegativnosti atoma koji ih grade. | **T** | **N** | | Topljivost tvari povećava se s porastom temperature ako je otapanje endotermna promjena. | **T** | **N** | | Kalijev bromid ima više talište od magnezijeva oksida. | **T** | **N** |   za svaki točan odgovor 0,5 bodova 6 × 0,5 = 3 boda | | |
|  |  | **ostv.** | **maks.**  **3** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2. | Napiši raspored elektrona po ljuskama za navedene atomske vrste.   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **2.a)** | Fe2+ | 2,8,14 | | **2.b)** | S2- | 2,8,8 | | **2.c)** | As | 2,8,18,5 | | **2.d)** | Mn | 2,8,13,2 | | **2.e)** | Br | 2,8,18,7 |   za svaki točan odgovor 0,5 bodova 5 × 0,5 = 2,5 bodova | | |
|  |  | **ostv.** | **maks.**  **2,5** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 3. | U svakome od sljedećih primjera odredi kemijsku vrstu koja ima veću vrijednost za navedeno svojstvo.   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **3.a)** | ionski polumjer: Mg2+ ili Al3+ | Mg2+ | | **3.b)** | prva energija ionizacije: Mg ili Ca | Mg | | **3.c)** | vrelište: H2S ili H2Se | H2Se | | **3.d)** | duljina veze: HF ili HBr | HBr | | **3.d)** | elektronegativnost: F ili I | F |   5 × 0,5 = 2,5 bodova | | |
|  |  | **ostv.** | **maks.**  **2,5** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 4. | Popuni tablicu traženim podacima.   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Kemijska vrsta** | **Kemijska formula** | **Lewisova strukturna formula** | **Oblik molekule** | | **fosforov(V) klorid** | PCl5 |  | trostrana bipiramida | | **borov(III) flourid** | BF3 |  | trokutasta ili planarna | | **fosfin** | PH3 |  | trostrana piramida | | **ugljikov(IV) oksid** | CO2 |  | linearna |   za svaki točan odgovor 0,5 bodova 12 × 0,5 = 6 bodova | | |
|  |  | **ostv.** | **maks.**  **6** |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 5. | Nuklidi su **A** i **B** izotopi. Atomi nuklida **A** sastoje se od 17 elektrona i 35 nukleona, a jezgre nuklida **B** imaju 2 nukleona više od atoma nuklida **A**.  **5.a)** Napiši simbole nuklida **A** i **B**.   |  | | --- | | 35Cl, 37Cl |   točno napisan simbol nuklida A i B 2 × 0,5 = 1 bod  **5.b)** Izračunaj naboj jezgre atoma nuklida A i B te rezultat iskaži u kulonima (C)  *Q*N(Cl) = *Z*(Cl) · *e*  = 17 · 1,602 · 10–19 C  = 2,7234 · 10–18 C  točno napisan izraz za računanje naboja jezgre 0,5 bodova  točno izračunana numerička vrijednost naboja jezgre 0,5 bodova  **5.c)** Izračunaj prosječnu masu atoma zadanoga elementa i izrazi je u miligramima.  *m*a(Cl) = *A*r (Cl) · u  = 35,45 · 1,6605 · 10–24 g  = 5,8865 · 10–23 g  = 5,8865 · 10–20 mg  točno napisan izraz za računanje prosječne mase atoma 0,5 bodova  točno izračunana numerička vrijednost mase atoma klora 0,5 bodova  točno preračunana masa u mg 0,5 bodova | | |
|  |  | **ostv.** | **maks.**  **3,5** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 6. | Izgaranjem 3,005 g neke organske kiseline, koja sadržava ugljik, vodik i kisik, dobiveno je 5,281 g ugljikova(IV) oksida i 2,162 g vode. Molarna masa kiseline iznosi 74,078 g mol–1. Izračunaj molekulsku formulu zadane kiseline.  *m*(CO2) = 5,281 g *n*(CO2) = 0,12 mol *n*(C) = 0,12 mol  *m*(H2O) = 2,162 g *n*(H2O) = 0,12 mol *n*(H) = 0,24 mol  *m*(O) = 3,005 g – (1,441 g + 0,242 g) = 1,322 g *n*(O) = 0,08 mol  *N*(C) : *N*(H) : *N*(O) = *n*(C) : *n*(H) : *n*(O)  = 0,12 mol : 0,24 mol : 0,08 mol / : 0,08 mol  = 1,5 : 3 : 1 /·2  = 3 : 6 :2 empirijska formula C3H6O2  *M*(spoja) / *M*(empirijske formule) = 1  Molekulska formula jednaka je empirijskoj formula C3H6O2  točno izračunana numerička vrijednost množine CO2 i H2O 2 × 0,5 = 1 bod  točno postavljen odnos brojnosti i množine atoma C,H,O 0,5 bodova  točno izračunana numerička vrijednost množine C,H,O 3 × 0,5 = 1,5 bodova  točno izračunana empirijska formula 0,5 bodova  točno postavljen odnos molarne mase zadanoga spoja i molarne mase emirijske formule 0,5 bodova  točno izračunana molekulska formula 0,5 bodova | | |
|  |  | **ostv.** | **maks.**  **4,5** |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 7. | Klor se u laboratoriju može dobiti reakcijom kalijeva permanganata i klorovodične kiseline. Pritom uz klor nastaju manganov(II) klorid, kalijev klorid i voda.  **7.a)** Napiši jednadžbu kemijske reakcije dobivanja klora iz kalijeva permanganata i klorovodične kiseline tako da napišeš agregacijska stanja reaktanata i produkata.   |  | | --- | | 2 KMnO4(s) + 16 HCl(aq) → 5 Cl2(g) + 2 MnCl2(aq) + 2 KCl(aq) + 8 H2O(l) |   JKR: točno navedeni svi reaktanti i produkti 0,5 bodova  zapis izjednačen po masi i naboju 0,5 bodova  pravilno pripisana agregacijska stanja 0,5 bodova  **7.b)** Koliko mililitara klorovodične kiseline masenoga udjela 36 % i gustoće 1,179 g cm–3 treba dodati da se razgradi 1 gram kalijeva permanganata.  *m*(KMnO4) = 1 g *n*(KMnO4) = 6,3275 · 10–3 mol *n*(HCl) = 8 · *n*(KMnO4) = 0,05 mol  *w*(HCl) =36 % *m*(HCl) = *n*(HCl) · *M*(HCl) = 1,8229 g  *ρ*(HCl) = 1,179 g cm–3  *m*(HCl, 36 %) = 5,064 g  *V*(HCl,36 %) = 4,295 cm–3 = 4,295 mL  točno izračunana numerička vrijednost množine kalijeva permangata 0,5 bodova  točno izračunana numerička vrijednost množine klorovodične kiseline 0,5 bodova  točno izračunana numerička vrijednost mase 100 % klorovodične kiseline 0,5 bodova  točno izračunana numerička vrijednost mase 36 % klorovodične kiseline 0,5 bodova  točno izračunana numerička vrijednost volumena 36 % klorovodične kiseline 0,5 bodova | | |
|  |  | **ostv.** | **maks.**  **4** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 8. | Na dijagramu je krivuljama prikazana ovisnost topljivosti različitih soli o temperaturi. S pomoću dijagrama odgovori na postavljena pitanja.   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **8.a)** | Kolika je masa kalijeva nitrata otopljena u 100 grama vode pri 52 °C u zasićenoj otopini? |  | |  | 86 g | 0,5 bodova | | **8.b)** | Koja se sol u vodi egzotermno otapa? |  | |  | Ce2(SO4)3 | 0,5 bodova | | **8.c)** | Koja je sol najbolje topljiva pri 10 °C? |  | |  | NaNO3 | 0,5 bodova | | **8.d)** | Kakva je otopina KClO3 na 28 °C ako se u 150 grama vode otopi 12 grama KClO3: zasićena, nezasićena ili prezasićena? Potkrijepi svoj odgovor računom. |  |   *w*(KClO3) = 10 g / 110 g = 0,09  *w*(KClO3) = 12 g / 162 g = 0,07  Otopina je nezasićena ako u 150 grama vode otapamo 12 grama KClO3  točan numerički iznos masenoga udjela KClO3 u zasićenoj otopini u 100 g vode 0,5 bodova  točan numerički iznos masenoga udjela KClO3 u zasićenoj otopini u 150 g vode 0,5 bodova  točan odgovor da je otopina nezasićena 0,5 bodova | | |
|  |  | **ostv.** | **maks.**  **3** |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 9. | Na 10 g kalcijeva karbonata dodamo 20 mL klorovodične kiseline udjela 38 % i gustoće 1,188 g cm–3.  **9.a)** Napiši jednadžbu kemijske reakcije kalcijeva karbonata i klorovodične kiseline tako da napišeš agregacijska stanja reaktanata i produkata.   |  | | --- | | CaCO3(s) + 2 HCl(aq) → CaCl2(aq) + H2O(l) + CO2(g) |   JKR: točno navedeni svi reaktanti i produkti 0,5 bodova  zapis izjednačen po masi i naboju 0,5 bodova  pravilno pripisana agregacijska stanja 0,5 bodova  **9.b)** Izračunaj masu ugljikova(IV) oksida koja teorijski može nastati ovom reakcijom.  *m*(CaCO3) = 10 g *n*(CaCO3) = 0,1 mol *n*(CaCO3)/1 = 0,1 mol  *ρ*(HCl) = 1,188 g cm–3 *m*(HCl) = *ρ*(HCl) *V*(HCl,38 %) · *w*(HCl) = 9,029 g  *w*(HCl) = 38 % *n*(HCl) = 0,2476 mol *n*(HCl)/2 = 0,124 mol  *V*(HCl,38 %) = 20 cm–3  *n*(CO2) = *n*(CaCO3) = 0,1 mol  *m*(CO2) = *n*(CO2) · *M*(CO2) = 4,401 g  točno izračunana numerička vrijednost množine kalcijeva karbonata 0,5 bodova  točno izračunana numerička vrijednost množine klorovodične kiseline 0,5 bodova  točno izračunana numerička vrijednost omjera množine kalcijeva karbonata i pripadajućega  stehiometrijskog koeficijenta 0,5 bodova  točno izračunana numerička vrijednost omjera množine klorovodične kiseline i pripadajućega  stehiometrijskog koeficijenta 0,5 bodova  točno napisan mjerodavni reaktant 0,5 bodova  točno postavljen odnos množine kalcijeva karbonata i ugljikova(IV) oksida 0,5 bodova  točno izračunana numerička vrijednost mase ugljikova(IV) oksida 0,5 bodova  **9.c)** Izračunaj masu neizreagiranoga reaktanta iz reakcije kalcijeva karbonata i klorovodične kiseline.  *m*(HCl)početna = 9,029 g  *m*(HCl)izreagirano = 2·*n*(CaCO3) · *M*(HCl) = 7,292 g  *m*(HCl)neizreagirano = *m*(HCl)početna – *m*(HCl)izreagirano = 1,737 g  točno postavljen odnos mase neizreagiranoga i izreagiranoga HCl 0,5 bodova  točno izračunana numerička vrijednost mase izreagiranoga HCl 0,5 bodova  točno izračunana numerička vrijednost mase neizreagiranoga HCl 0,5 bodova | | |
|  |  | **ostv.** | **maks.**  **6,5** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **10.** | Razvrstaj sljedeće molekule na polarne i nepolarne: PH3, CS2, SO2, N2, HCN, SiH4   |  |  |  | | --- | --- | --- | | polarne: | PH3, SO2, HCN | | | nepolarne: | | CS2, N2, SiH4 | |   Svaki točan odgovor vrijedi 0,5 bodova. 6 × 0,5 = 3 boda | | |
|  |  | **ostv.** | **maks.**  **3** |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 11. | Komadić kalija reagirao je s vodom, pri čemu je nastalo 500 cm3 plina pri 20 °C i 0,9 bar.  **11.a)** Napiši jednadžbu kemijske reakcije kalija i vode tako da napišeš agregacijska stanja reaktanata i produkata.   |  | | --- | | 2K(s) + 2H2O(l) → 2KOH(aq) + H2(g) |   JKR: točno navedeni svi reaktanti i produkti 0,5 bodova  zapis izjednačen po masi i naboju 0,5 bodova  pravilno pripisana agregacijska stanja 0,5 bodova  **11.b)** Izračunaj masu kalija koja je reagirala s vodom u zadatku 11?  *T =* 293,15 K  *P =* 0,9 bar = 90000 Pa  *V*(H2) = 500 cm3  *n*(K) = 2· *n*(H2) = 0,037 mol *m*(K) = 1,447 g  točno preračunana temperatura u kelvine 0,5 bodova  točno preračunan tlak u paskale 0,5 bodova  točno napisan izraz za opću plinsku jednadžbu 0,5 bodova  točno izračunana numerička vrijednost množine vodika 0,5 bodova  točno izračunana numerička vrijednost množine kalija 0,5 bodova  točno izračunana numerička vrijednost mase kalija 0,5 bodova  **11.c)** Nakon završene reakcije kalija i vode u otopinu se doda nekoliko kapi fenolftaleina. Kakvu promjenu možemo uočiti?   |  | | --- | | otopina poprima ružičastu boju |   točan odgovor 0,5 bodova  **11.d)** Natrij na svježemu prerezu brzo gubi srebrnasti sjaj zbog nastanka natrijeva hidrogenkarbonata. Napiši jednadžbu kemijske reakcije kojom ćeš objasniti razlog nestanka srebrnastoga sjaja tako da napišeš agregacijska stanja reaktanata i produkata.   |  | | --- | | 4Na(s) + 2H2O(g) + O2(g) + 4CO2(g) → 4NaHCO3(s) |   JKR: točno navedeni svi reaktanti i produkti 0,5 bodova  zapis izjednačen po masi i naboju 0,5 bodova  točno pripisana agregacijska stanja 0,5 bodova | | |
|  |  | **ostv.** | **maks.**  **6,5** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 12. | Napiši kemijska imena navedenih spojeva.   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **12.a)** | CH3CH2COOH | propanska kiselina | | **12.b)** | CH3COCH3 | propanon | | **12.c)** | CH3CH2CH(CH3)CH3 | 2-metilbutan | | **12.d)** | NaHCO3 | natrijev hidrogenkarbonat | | **12.e)** | NaH | natrijev hidrid |   Bodovanje: 5 × 0,5 = 2,5 bodova | | |
|  |  | **ostv.** | **maks.**  **2,5** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 13. | Napiši kemijske formule navedenih spojeva.   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **13.a)** | magnezijev nitrid | Mg3N2 | | **13.b)** | kalcijev hidrogensulfit | Ca(HSO3)2 | | **13.c)** | propanol | CH3CH2CH2OH, C3H8O | | **13.d)** | natrijev peroksid | Na2O2 | | **13.e)** | butanal | CH3CH2CH2CHO |   Bodovanje: 5 × 0,5 = 2,5 bodova | | |
|  |  | **ostv.** | **maks.**  **2,5** |

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