|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **1.** | Reakcijom kalijeva hidroksida i sumporne kiseline nastaju kalijev sulfat i voda.  **1.a)** Navedenu opisanu promjenu prikaži jednadžbom kemijske reakcije, a svim reaktantima i produktima pripiši odgovarajuća agregacijska stanja.    JKR \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  navedeni svi reaktanti i produkti 0,5 bodova  zapis je izjednačen po masi i naboju 0,5 bodova  pravilna agregacijska stanja svih reaktanata i produkata 0,5 bodova  **1.b)** Izračunaj masu nastale soli ako se na 12,50 g kalijeva hidroksida djeluje s 12,50 cm3 otopine sumporne kiseline (*w* = 96 %, *ρ* =1,40 g cm−3).                  za izračun množine H2SO4 0,5 bodova  za izračun množine KOH 0,5 bodova  za povezivanje množine KOH i množine K2SO4 0,5 bodova  za izračun mase K2SO4 0,5 bodova  **1. c)** Koja je od navedenih tvari u zadatku 1.b) tvar u suvišku?  H2SO4 (sumporna kiselina)  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **0,5 bodova**  **1.d)** Izračunaj doseg reakcije s pomoću množine sumporne kiseline i množine kalijeva hidroksida.      za izračun dosega H2SO4 0,5 bodova  za izračun dosega KOH 0,5 bodova  **1.e)** Izračunaj masu neizreagirane tvari koja je u suvišku.      za točno postavljen izraz odnosa množine suviška i dosega 0,5 bodova  za izračun množine suviška 0,5 bodova  za izračun mase suviška 0,5 bodova  Napomena: priznati svaki pravilan postupak | | |
|  |  | **ostv.** | **maks.**  **6,5** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 2. | Kolika je molarna masa nekoga plina ako 254 cm3 pri 20 °C i 1000 hPa ima masu 0,177 g?                za primjenu izraza opće plinske jednadžbe 0,5 bodova  za numerički točan rezultat 0,5 bodova  za iskazivanje rezultata s mjernom jedinicom 0,5 bodova | | |
|  |  | **ostv.** | **maks.**  **1,5** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 3. | **3.a)** Popuni tablicu podatcima koji nedostaju.   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **Kemijska vrsta** | **Broj veznih elektronskih parova oko središnjega atoma** | **Broj neveznih elektronskih parova oko središnjega atoma** | **Naziv oblika  prostorne građe molekule prema VSEPR modelu** | | PCl5 | 5 | 0 | trostrana bipiramida | | XeF4 | 4 | 2 | kvadratni | | NH3 | 3 | 1 | trigonska piramida |   za svaki točan odgovor 0,5 bodova 9 × 0,5 = 4,5 bodova  **3.b)** Koje kemijske vrste iz zadatka 3. a) ostvaruju pravilo okteta?  NH3 (amonijak)  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  samo potpuno točan odgovor 0,5 bodova | | |
|  |  | **ostv.** | **maks.**  **5** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **4.** | Heksan je bezbojna, hlapljiva tekućina koja mirisom podsjeća na benzin.  **4.a)** Nacrtaj strukturnu formula heksana veznim crticama.    0,5 bodova  **4.b)** Izračunaj maseni udio vodika u heksanu.    za primjenu izraza računanja masenoga udjela 0,5 bodova  za numerički točan rezultat 0,5 bodova | | |
|  |  | **ostv.** | **maks.**  **1,5** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **5.** | Ako je navedena tvrdnja točna, zaokruži **T**. Ako je navedena tvrdnja netočna, zaokruži **N**.   |  |  |  | | --- | --- | --- | | Molekulski kristali imaju nisko talište i vrelište zbog međudjelovanja slabih van der Waalsovih sila. | **T** | **N** | | Ionski kristali u čvrstome stanju dobro provode električnu struju. | **T** | **N** | | **Alotropija** je pojava da se neki kemijski spoj pojavljuje u dvije ili više kristalnih struktura. | **T** | **N** | | Atomi svih elemenata koji se nalaze u istoj periodi imaju isti broj ljusaka. | **T** | **N** | | Polumjeri atoma u prve tri periode povećavaju se porastom protonskoga broja. | **T** | **N** | | Druga je energija ionizacije uvijek veća od prve. | **T** | **N** |   Svaki točan odgovor vrijedi 0,5 bodova. 6 × 0,5 = 3 boda | | |
|  |  | **ostv.** | **maks.**  **3** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **6.** | Od navedenih karakterističnih funkcijskih skupina zaokruži slovo ispred funkcijske skupine alkohola:  **a)** karboksilna skupina  **b)** aldehidna skupina  **c) hidroksilna skupina**  **d)** alkilna skupina  **e)** hidroksidna skupina  točan odgovor 0,5 bodova | | |
|  |  | **ostv.** | **maks.**  **0,5** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **7.** | Vitamin C ili askorbinska kiselina molarne mase 176,12 g mol–1 vitamin je topljiv u vodi. Izgaranjem 1,00 g vitamina C koji sadržava ugljik, kisik i vodik dobiveno je 1,50 g ugljikova(IV) oksida i 0,41 g vode.  **7.a)** Izračunaj masene udjele ugljika, kisika i vodika u vitaminu C.              za izračun masa ugljika, vodika i kisika 3 × 0,5 = 1,5 bodova  za izračun masenih udjela ugljika, vodika i kisika 3 × 0,5 = 1,5 bodova  **7.b)** Izračunaj empirijsku i molekulsku formulu vitamina C.                    za točno postavljen izraz odnosa brojnosti atoma 0,5 bodova  za točno izračunan broj atoma ugljika u empirijskoj formuli 0,5 bodova  za točno izračunan broj atoma vodika u empirijskoj formuli 0,5 bodova  za točno izračunan broj atoma kisik u empirijskoj formuli 0,5 bodova  za točan zapis molekulske formule spoja 0,5 bodova | | |
|  |  | **ostv.** | **maks.**  **5,5** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **8.** | Gnojivo za bolji uzgoj biljaka sadržava 25 % amonijeva dihidrogenfosfata. Izračunaj masu fosfora koju sadržava 100 kg toga gnojiva.          za točno izračunanu masu amonijeva dihidrogenfosfata 0,5 bodova  za točno izračunan maseni udio fosfora u amonijevu dihidrogenfosfatu 0,5 bodova  za točno izračunanu masu fosfora 0,5 bodova | | |
|  |  | **ostv.** | **maks.**  **1,5** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **9.** | Produkti su termičke razgradnje natrijeva hidrogenkarbonata natrijev oksid, ugljikov(IV) oksid i voda.  U reakciji sudjeluje 2,5 g natrijeva hidrogenkarbonata.  **9.a)** Navedenu opisanu promjenu prikaži jednadžbom kemijske reakcije, a svim reaktantima i produktima pripiši odgovarajuća agregacijska stanja.  2 NaHCO3(s) → Na2O(s) + 2 CO2(g) + H2O(l)  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  navedeni svi reaktanti i produkti 0,5 bodova  zapis je izjednačen po masi i naboju 0,5 bodova  pravilna agregacijska stanja svih reaktanata i produkata 0,5 bodova  **9.b)** Izračunaj masu nastale vode.          za točno izračunanu množinu natrijeva hidrogenkarbonata 0,5 bodova  za točno izračunanu množinu vode 0,5 bodova  za točno izračunanu masu vode 0,5 bodova  **9.c)** Izračunaj volumen ugljikova(IV) oksida u 1 m3 koji nastaje opisanom jednadžbom kemijske reakcije pri normalnim uvjetima (0 °C i tlak od 101325 Pa).        za točno izračunanu množinu ugljikova(IV) oksida 0,5 bodova  za točnu numeričku vrijednost 0,5 bodova  za točnu mjernu jedinicu 0,5 bodova | | |
|  |  | **ostv.** | **maks.**  **4,5** |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **10.** | **10.a)** Kemijskim jednadžbama oksidacije i redukcije prikaži nastajanje ionskoga spoja iz elementarnih tvari, magnezija i dušika.   |  | | --- | | oksidacija∶ Mg → Mg2+ + 2 e– ⧸·3 | | redukcija: N2 + 6 e– → 2 N3– | | sumarno: 3 Mg + N2 → 3 Mg2+ + 2 N3– → Mg3N2 |   točno napisana kemijska jednadžba oksidacije 0,5 bodova  točno napisana kemijska jednadžba redukcije 0,5 bodova  točno napisana sumarna kemijska jednadžba 0,5 bodova  **10.b)** Napiši naziv kemijskoga spoja iz zadatka 9. a).  magnezijev nitrid  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  0,5 bodova | | |
|  |  | **ostv.** | **maks.**  **2** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **11.** | U svakome navedenom paru zaokruži onaj spoj koji ima više talište.  **a)** LiBr ili **LiF**  **b) NaCl** ili NaBr  **c)** KI ili **KCl**  **d)** MgCl2 ili **MgS**  za svaki točan odgovor 0,5 bodova 4 × 0,5 = 2 boda | | |
|  |  | **ostv.** | **maks.**  **2** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **12.** | Koliko atoma zlata ima u zlatnome privjesku oblika kocke s bridom od 5 mm. Gustoća zlata pri 25 °C iznosi 19,3 g cm–3.          za točno izračunan volumen kocke 0,5 bodova  za točno izračunanu množinu zlata 0,5 bodova  za točno izračunanu masu zlata 0,5 bodova  za točno izračunan broj atoma zlata 0,5 bodova | | |
|  |  | **ostv.** | **maks.**  **2** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **13.** | Za pripremu i izvođenje pokusa kemičari se služe posebnim kemijskim posuđem i priborom. Na slici je prikazano stakleno posuđe.  **13. a)** Navedi nazive laboratorijskoga posuđa.   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  | | | |  | | | | |  | | | | | **A** | epruveta | | | | **B** | Erlenmeyerova tikvica | | | | **C** | lijevak | | |  |  | | | |  |  | | | |  |  | | | |  | |  | | | | |  | | | | |  | |  | | **D** | Liebigovo hladilo | | | | **E** | menzura | | | |  |   Svaki točno napisan naziv staklenoga kemijskog posuđa vrijedi 0,5 bodova. 5 × 0,5 = 2,5 boda  **13. b)** Od navedenoga posuđa iz zadatka **13. a)** napiši slova ispred slike posuđa kojim se koristimo za mjerenje volumena tekućina.  B (Erlenmeyerova tikvica) E (menzura)  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  2 × 0,5 = 1 bod | | |
|  |  | **ostv.** | **maks.**  **3,5** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **14.** | Razvrstaj sljedeće molekule na polarne i nepolarne: CO2, CO, SO3, SO2, CHCl3, HCN.  CO, SO2, CHCl3, HCN  polarne: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  CO2, SO3  nepolarne: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Svaki točan odgovor vrijedi 0,5 bodova. 6 × 0,5 = 3 boda | | |
|  |  | **ostv.** | **maks.**  **3** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **15.** | Na slici je grafički prikaz topljivosti soli u ovisnosti o temperaturi.    Na temelju krivulja topljivosti soli odgovorite na sljedeća pitanja.  **15.a)** Je li proces otapanja kalijeva nitrata endoterman ili egzoterman?  endoterman  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 0,5 bodova  **15.b)** S pomoću prikaza krivulje topljivosti soli odredi je li otopina nezasićena, zasićena ili prezasićena ako je pri temperaturi 25 °C otopljeno 55 g kalijeva nitrata u 100 g vode.  prezasićena otopina  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 0,5 bodova  **15.c)** Prema krivulji topljivosti soli izračunaj masu kalijeva nitrata otopljenoga u 150 g zasićene otopine pri 10 °C.      za točno izračunanu vrijednost masenoga udjela 0,5 bodova  za točno izračunanu masu kalijeva nitrata 0,5 bodova  **15.d)** Izračunaj masu kalijeva nitrata koja će se istaložiti hlađenjem 150 g zasićene vodene otopine te soli od 50 °C do 10 °C.            za točno izračunanu vrijednost masenoga udjela pri 50 °C 0,5 bodova  za točno izračunanu masu kalijeva nitrata pri 50 °C 0,5 bodova  za točno izračunanu masu vode pri 50 °C 0,5 bodova  za točno izračunanu masu kalijeva nitrata pri 10 °C 0,5 bodova  za točno izračunanu masu istaloženoga kalijeva nitrata 0,5 bodova | | |
|  |  | **ostv.** | **maks.**  **4,5** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **16.** | U menzuru od 100 ml oprezno je uliveno po 10 cm3 tetraklormetana, vode i heksana. Gustoća tetraklormetana iznosi 1,59 g cm–3, gustoća je vode 1,00 g cm–3, a gustoća heksana 0,65 g cm–3. U tako se napunjenu menzuru pozorno spusti zlatni prsten (A) i komadić svijeće (B). Gustoća zlata iznosi 19,3 g cm–3, a gustoća svijeće 0,97 g cm–3.  **16.a)** Na crtežu menzure upiši naziv sloja tekućine.  heksan  tetraklormetan    **16.b)** Na crtežu menzure ucrtaj gdje se nalazi prsten A i gdje se zadržao komadić svijeće B.  za točno upisane nazive slojeva tekućine 2 × 0,5 bodova  za točno označena mjesta prstena i komadića svijeće 2 × 0,5 bodova | | |
|  |  | **ostv.** | **maks.**  **2** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **17.** | Izračunaj masu uzorka aluminijeva klorida koji sadržava 0,1 mol kloridnih iona.        točno postavljen omjer množina kloridnih iona i aluminijeva klorida 0,5 bodova  točno izračunana množina aluminijeva klorida 0,5 bodova  točno izračunana masa aluminijeva klorida 0,5 bodova | | |
|  |  | **ostv.** | **maks.**  **1,5** |

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