|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. | Izračunaj energiju potrebnu za razaranje kristalne rešetke kalcijeva bromida iz podataka u tablici.   |  |  | | --- | --- | |  | –675 kJ / mol | |  | 590 kJ / mol | |  | 1145 kJ / mol | |  | 178 kJ / mol | |  | 193 kJ / mol | |  | 31 kJ / mol | |  | –325 kJ / mol | | | |
|  |  | **ostv.** | **maks.**  **1** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 2. | Rupe u siru nastaju procesom fermentacije. Produkti su reakcije propanska i octena kiselina te voda i ugljikov dioksid. Ugljikov dioksid u siru se pojavljuje u obliku neutralnih molekula CO2 i hidrogenkarbonatnih aniona.  CO2(sir) + H2O(l) ⇌ HCO3–(sir) + H+(sir), *K*c = 4,47 × 10–7 mol dm–3  Na kraju fermentacije:  *c*(CO2(sir)) + *c*(HCO3−(sir)) = 3,70 × 10–2 mol dm–3, pri čemu je vrijednost pH = 5,20.  Izračunaj ravnotežnu koncentraciju CO2(sir). | | |
|  |  | **ostv.** | **maks.**  **2** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 3. | 500 mL otopine pufera sadržava 0,25 mola amonijaka i 0,30 mola amonijeva klorida. Treba li u tu otopinu dodati jaku kiselinu ili jaku lužinu da bi se dobila otopina pH-vrijednosti 8,75? Odgovor potkrijepi računom i izračunaj množinu dodane tvari da bi se dobila otopina pH-vrijednosti 8,75.  *K*b(NH3) = 1,76 × 10–5 mol L–1. | | |
|  |  | **ostv.** | **maks.**  **5,5** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 4. | Masa uzorka koji sadržava glukozu i saharozu iznosi 1,10 gram. Otapanjem uzorka pri 25 °C u 25,0 mL vode dobiva se otopina osmotskoga tlaka 3,83 × 105 Pa. Izračunaj masu glukoze i saharoze u otopini. | | |
|  |  | **ostv.** | **maks.**  **3** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 5. | Napiši jednadžbe kemijskih reakcije između:  **5.a)** živina(I) nitrata i kalijeva klorida u vodenoj otopini. Navedi agregacijska stanja svih sudionika reakcije.   |  | | --- | |  |   **5.b)** borova trioksida, dušika i kalcijeva heksaborida, pri čemu nastaje borov nitrid i još jedan produkt reakcije. Navedi agregacijska stanja svih sudionika reakcije.   |  | | --- | |  |   **5.c)** vodene otopine natrijeva tiosulfata i sumporne kiseline, pri čemu nastaje sumpor, sumporov dioksid, natrijev sulfat i voda. Napiši jednadžbe reakcija oksidacije i redukcije i ukupnu jednadžbu s agregacijskim stanjima.   |  |  |  | | --- | --- | --- | | oksidacija: | |  | | redukcija: |  | |   Ukupna jednadžba s agregacijskim stanjima:   |  | | --- | |  | | | |
|  |  | **ostv.** | **maks.**  **6,5** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 6. | Reakcije pod **a)** i **b)** prikazuju vezanje kisika i ugljikova monoksida na hemoglobin i pripadajuće konstante ravnoteža za te reakcije pri temperaturi tijela:  **a)** Hb(aq) + O2(aq) ⇌ HbO2(aq) *Kc*1 = 1,8 mol–1 dm3  **b)** Hb(aq) + CO(aq) ⇌ HbCO(aq) *Kc*2 = 306 mol–1 dm3  Pretpostavimo da je zrak zagađen s 0,10 % ugljikova monoksida, a da kisika ima 20,0 %. Omjer ravnotežnih množina ugljikova monoksida i kisika otopljenih u krvi jednak je njihovu omjeru u zraku.  **6.a)** Izračunaj konstantu ravnoteže za reakciju zamjene kisika u hemoglobinu ugljikovim monoksidom.  **6.b)** Izračunaj koliko će se kisika vezanoga za hemoglobin zamijeniti ugljikovim monoksidom vezanim za hemoglobin. Rješenje izrazi u postotcima. | | |
|  |  | **ostv.** | **maks.**  **3** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 7. | Dušikov monoksid reagira s klorom prema sljedećoj jednadžbi:  2 NO(g) + Cl2(g) ⇌ 2 NOCl(g) *K*p = 0,27 atm–1 pri 700 K  Na početku reakcije smjesa sadržava jednake parcijalne tlakove reaktanata. Nakon uspostavljanja ravnoteže parcijalni tlak NOCl iznosi 0,1513 atm. Izračunaj parcijalne tlakove NO i Cl2 na početku reakcije. | | |
|  |  | **ostv.** | **maks.**  **2** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 8. | Moderniji tip alkotesta koristi se tehnologijom gorivoga članka za mjerenje količine alkohola u izdahnutome zraku. Upuhivanjem zraka iz pluća u aparat za testiranje dolazi do oksidacije etanola iz daha u octenu kiselinu. Ivica se nakon tuluma odlučio alkotestestirati te je upuhao 190 mL zraka u aparat za testiranje. Tom prilikom aparat je proizveo struju jačine 325 miliampera kroz 10 sekundi. Temperatura daha bila je 34 °C, a tlak zraka 1013 hPa.  **8.a)** Napiši reakcije na anodi i katodi i ukupnu jednadžbu ove redoks-reakcije. U ukupnoj jednadžbi navedi agregacijska stanja reaktanata i produkata.   |  |  | | --- | --- | | jednadžba reakcije na anodi: |  |  |  |  | | --- | --- | | jednadžba reakcije na katodi: |  |   Ukupna jednadžba redoks-reakcije s agregacijskim stanjima reaktanata i produkata:   |  | | --- | |  |   **8.b)** Izračunaj volumni udio etanola u Ivičinu dahu? | | |
|  |  | **ostv.** | **maks.**  **6,5** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 9. | Popuni tablicu.   |  |  | | --- | --- | | **ime kemijskoga spoja** | **Formula kemijskoga spoja** | |  | [Co(NH3)4Cl2]Cl | |  | K3[Fe(C2O4)3]·3H2O | | | |
|  |  | **ostv.** | **maks.**  **1** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 10. | Imenuj sustavnim imenima prikazane spojeve prema pravilima IUPAC nomenklature.   |  |  |  | | --- | --- | --- | |  | **Strukturna formula** | **Ime spoja** | | **a)** |  |  | | **b)** |  |  | | **c)** |  |  | | **d)** |  |  | | **e)** |  |  | | | |
|  |  | **ostv.** | **maks.**  **4** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 11. | Mliječna ili 2-hidroksipropanska kiselina kiselija je od propanske kiseline zbog vodikove veze koja stabilizira njezinu konjugiranu bazu. Veznim crticama prikaži strukturnu formulu konjugirane baze mliječne kiseline prikazujući i vodikovu vezu. | | |
|  |  | **ostv.** | **maks.**  **1** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 12. | Strukturnim formulama prikaži moguće organske produkte sljedećih kemijskih reakcija.  **12.a)**     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **1)** |  |  |  | **2)** |  |  |  | **3)** |  |  |   **12.b)** Dehidrogenacija butana pri povišenoj temperaturi i uz katalizator. Jedan je od produkata konjugirani dien.     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **1)** |  |  |  | **2)** |  |  |  | **3)** |  |  |  | **4)** |  |  | | | |
|  |  | **ostv.** | **maks.**  **3,5** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 13. | Popuni tablicu.   |  |  | | --- | --- | | **Ion** | **Lewisova strukturna formula** | | cijanatni ion |  | | peroksodisulfatni ion |  | | | |
|  |  | **ostv.** | **maks.**  **1** |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. stranica |  | 2. stranica |  | 3. stranica |  | 4. stranica |
|  | + |  | + |  | + |  | + |  | |
| 5. stranica |  | 6. stranica |  | 7. stranica |  | **Ukupni bodovi** | | |
|  | + |  | + |  | = |  | **40** | | |