**Pokus 2 U četiri četvrtine kao …**

**Cilj:** Načiniti kemijske probe te na temelju opažanja, zaključaka i dobivenih informacija utvrditi kemijske nazive tekućine **X**, uzorak metala **M**, uzorak oksida **W**, uzorak oksida **Z**.

**Pribor:** stalak s tri epruvete, svijeća, šibice, metalna žlica, predmetno stakalce, 5 plastičnih bočica za dokapavanje, staklena posudica

**Kemikalije:** vodena otopina tvari **Q**, tekućina **H**, tekućina **X1**, tekućina **X2** (razrijeđena tekućina **X1**), oksid **W**, oksid **Z,** univerzalni indikatorski papirić, uzorak metala **M**, tekućina **D**, razrijeđena sumporna kiselina

**DIO PRVI**

**KORAK 1** U epruveti **E1** vodena je otopina tvari **Q**. Dokapaj u nju pet kapi tekućine **H**. Tijekom rada prati promjene u epruveti **E1** i **zabilježi opažanja.**

|  |
| --- |
| Vodena je otopina tvari Q narančasta. Tekućina H bezbojna je. Kad je u epruvetu E1 dodano pet kapi tekućine H, |
| sadržaj je epruvete potamnio, postao je crvenosmeđ. Nakon nekoga vremena pojavili su se sitni mjehurići |
| bezbojnoga plina koji se s vremenom sve brže razvijao. Kasnije se intenzitet razvijanja plina smanjio te je u |
| konačnici prestao. |
| Boja sadržaja epruvete E1 na kraju pokusa ponovno je bila narančasta. |

za opis tekućine Q 0,5 bodova

za opis tekućine H 0,5 bodova

za promjenu boje sadržaja epruvete E1 0,5 bodova

za pojavu mjehurića 0,5 bodova

za promjenu intenziteta razvijanja mjehurića 0,5 bodova

za povratak početne boje sadržaja epruvete E1 0,5 bodova

**NA PITANJE 1 I PITANJE 2 ODGOVORI NAKON ŠTO ZAVRŠIŠ S OSTATKOM RADNOGA LISTA.**

**PITANJE 1** S obzirom na opažanja tijekom KORAKA 1, što zaključuješ o brzini kemijske reakcije koja se dogodila u epruveti **E1**?

|  |
| --- |
| Brzina se kemijske reakcije u epruveti E1 ubrzavala. |

0,5 bodova

**PITANJE 2** Boja tekućine **Q** potječe od aniona koji se u njoj nalaze. Kakva je uloga tih aniona u kemijskoj promjeni koja se dogodila u epruveti **E1**? Objasni svoj odgovor.

|  |
| --- |
| Uloga je aniona katalitička. Promjena početne boje sadržaja epruvete E1 i njezin povratak na kraju pokusa ukazuju |
| na to da anioni sudjeluju u kemijskoj promjeni, ali su na kraju u epruveti prisutni u početnome obliku |
| (ne mijenjaju se). |

da je uloga katalitička 0,5 bodova

da promjena i povratak boje ukazuju na katalitičku ukogu aniona 0,5 bodova

**DIO DRUGI**

**KORAK 2** Goruću šibicu polako prinesi fitilju svijeće i zapali je. **Zabilježi opažanja** i ugasi svijeću.

|  |
| --- |
| Pri paljenju svijeće fitilj, kad mu približimo plamen šibice, prvo postane sjajan. Kad ga dotaknemo plamenom |
| šibice, na fitilju se pojavi plamen koji je stožastoga oblika, u sredini je žut, a pri dnu plavičast. Ispod plamena se |
| pojavi tekućina. |

da fitilj postane sjajan prije paljenja 0,5 bodova

za oblik plamena svijeće 0,5 bodova

da je plamen svijeće u sredini žut 0,5 bodova

da je plamen svijeće pri dnu plav 0,5 bodova

da se ispod plamena svijeće pojavi tekućina 0,5 bodova

**PITANJE 3** Tijelo svijeće koju rabiš u pokusu izrađeno je od tvari koja se sastoji od samo dvije vrste atoma. Kojoj vrsti (skupini, klasi) spojeva, prema kemijskome sastavu, pripada tvar od koje je napravljeno tijelo svijeće koju rabiš u pokusu?

|  |
| --- |
| Tvar pripada ugljikovodicima. |

0,5 bodova

**PITANJE 4** Je li pojava tekuće tvari ispod plamena svijeće fizikalna ili kemijska promjena?

|  |
| --- |
| To je fizikalna promjena. |

0,5 bodova

**PITANJE 5** Što je goriva tvar tijekom gorenja svijeće, fitilj ili neka druga tvar?

|  |
| --- |
| Goriva je tvar ugljikovodik (vosak, parafin) od kojega je izgrađeno tijelo svijeće. |

0,5 bodova

**PITANJE 6** Kako goriva tvar tijekom gorenja svijeće dospijeva u zonu sagorijevanja (u plamen)?

|  |
| --- |
| Tekući vosak putuje kapilarnim silama duž fitilja, tamo isparava i potom se para zapali. |

da putuje duž fitilja 0,5 bodova

da putuje kapilarnim silama 0,5 bodova

da isparava 0,5 bodova

**PITANJE 7** Od čega potječe žuta boja dijela plamena svijeće?

|  |
| --- |
| Od užarenih zrnaca (čestica) čađe. |

0,5 bodova

**ZADATAK 1** Napiši jednadžbu kemijske reakcije za nepotpuno sagorijevanje spoja kemijske formule C25H52, ali tako da tijekom sagorijevanja nastaju čađa, ugljikov monoksid i ugljikov dioksid. Neka u jednadžbi kemijske reakcije pet atoma ugljika iz molekule reaktanta prijeđe u čađu, šest atoma u molekule ugljikova monoksida, a preostali atomi ugljika neka daju potpuno oksidirani produkt. Neka kemijska promjena počne i završi pri sobnoj temperaturi. Obvezatno navedi agregacijska stanja svih reaktanata i produkata.

|  |
| --- |
| 30 O2(g) + C25H52(s) → 5 C(s) + 6 CO(g) + 14 CO2(g) + 26 H2O(l) |

da su točno navedeni svi reaktanti i produkti i zapis izjednačen po masi i naboju 1 bod

da su točno navedena agregacijska stanja svih reaktanata i produkata 0,5 bodova

**DIO TREĆI**

**KORAK 3 Stavi zaštitne naočale.** Kapni jednu kap tekućine **X1** na jedan komadić univerzalnoga indikatorskog papirića koji je na predmetnom stakalcu. Ponovno zapali svijeću. Uzmi metalnu žličicu i ukapaj u nju pet kapi tekućine **X1**. Oprezno zagrijavaj žličicu s tekućinom **X1** držeći je četiri centimetra iznad vrha plamena svijeće. Drugom rukom uzmi drvenu treščicu, zapali je u plamenu svijeće i polako spusti prema sadržaju žličice.

**Zabilježi opažanja**.

|  |
| --- |
| Tekućina X1 bezbojna je i prozirna, a oboji univerzalni indikatorski papirić crveno. Ima oštar i kiselkast miris. |
| Kad joj je prinesena zapaljena treščica, ona se zapalila te je gorjela jedva vidljivim plavkastim plamenom koji je |
| na rubovima bio narančast. |

za vizualni opis tekućine X1 0,5 bodova

za promjenu boje univerzalnoga indikatorskog papirića 0,5 bodova

za miris tekućine X1 0,5 bodova

za opis plamena tekućine X1 0,5 bodova

**PITANJE 8** Što zaključuješ na temelju opažanja tijekom KORAKA 3?

|  |
| --- |
| Da je tekućina X zapaljiva kiselina i da dobro sagorijeva (jer sagorijeva plavim plamenom gotovo bez čađe). |

da je tekućina X1 zapaljiva 0,5 bodova

da je tekućina X1 kiselina 0,5 bodova

da tekućina X1 dobro sagorijeva 0,5 bodova

**PITANJE 9** Molekule tekućine **X1** sadržavaju po jednu funkcijsku skupinu koja ujedno određuje njihov kemijski naziv. Koja je to funkcijska skupina?

|  |
| --- |
| To je karboksilna skupina. |

0,5 bodova

**ZADATAK 2** Maseni je udio kisika u molekulama tekućine **X1** 0,5329. Osim atoma kisika, molekule tekućine **X1** sadržavaju još atome ugljika i atome vodika. Računski odredi kemijsku formulu tekućine **X1** i napiši njezin kemijski naziv.

Molekule tekućine X1 sadržavaju dva atoma kisika, jedne sadržavaju samo jednu funkcijsku skupinu, tj. jednu karboksilnu skupinu. Prema tome:

*M*r(X1) = 2 × *A*r(O) / *w*(O u X1) = 2 × 16,00 / 0,5329 = 60,05

*M*r(ostatka molekule X1) = *M*r(X1) − 2 × *A*r(O) = 60,06 – 32,00 = 28,05

Prema relativnoj masi ostatka molekula X1 i zbog valencija atoma ugljika i atoma vodikaj kemijska formula molekula X1 je CH3COOH.

Kemijska je formula tekućine **X1** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, a njezin je kemijski naziv \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

CH3COOH

etanska kiselina

pravilno povezan *M*r(X1) s *w*(O u X1) 0,5 bodova

točno izračunan *M*r(ostatka molekule X1) 0,5 bodova

**ZADATAK 3** Napiši jednadžbu kemijske reakcije kojom ćeš opisati promjenu koja se tvari **X1** dogodila tijekom KORAKA 3.

|  |
| --- |
| CH3COOH(aq) + 2 O2(g) → 2 CO2(g) + 2 H2O(l) |

da su točno navedeni svi reaktanti i produkti i zapis izjednačen po masi i naboju 1 bod

da su točno navedena agregacijska stanja svih reaktanata i produkata 0,5 bodova

**KORAK 4** U staklenoj posudici **P1** nalazi se uzorak metala **M**. **Zabilježi opažanja**.

|  |
| --- |
| Uzorka metala M nalazi se u tekućini, sivkast je i nepravilnoga oblika. |

za boju uzorka 0,5 bodova

**KORAK 5** Dolij u epruvetu **E2** tekućinu **X2** (razrijeđena tekućina **X1**) do oznake pa pozovi nastavnika da ti dobiveni uzorak metala **M** ubaci u epruvetu **E2**. **Zabilježi opažanja**.

|  |
| --- |
| Kad je uzorak metala M ubačen u epruvetu E2 u kojoj je bila tekućina X2, započela je intenzivna kemijska |
| promjena, čulo se šuštanje i pucketanje, intenzivno se razvijao bezbojni plin, a donji dio epruvete ispunio je bijeli |
| aerosol. Povremeno se u epruveti E2 pojavio žutonarančasti plamen. |

za razvijanje bezbojnoga plina 0,5 bodova

za pojavu plamena 0,5 bodova

za pojavu aerosola 0,5 bodova

**PITANJE 10** Jednovalentni kationi metala **M** imaju deset elektrona. Koji je to metal?

|  |
| --- |
| To je natrij. |

0,5 bodova

**ZADATAK 4** Napiši jednadžbu kemijske reakcije kojom ćeš opisati kemijsku promjenu do koje je došlo reakcijom tvari **X2** i metala **M**.

|  |
| --- |
| 2 Na(s) + 2 H3O+(aq) → 2 Na+(aq) + H2(g) + 2 H2O(l) ili |
| 2 Na(s) + 2 CH3COOH(aq) → 2 NaCH3COO(aq) + H2(g) |

da su točno navedeni svi reaktanti i produkti i zapis izjednačen po masi i naboju 1 bod

da su točno navedena agregacijska stanja svih reaktanata i produkata 0,5 bodova

**ZADATAK 5** Napiši jednadžbu kemijske reakcije kojom ćeš objasniti pucketanje (male eksplozije) koje se čulo tijekom KORAKA 5 u epruveti **E2**.

|  |
| --- |
| 2 H2(g) + O2(g) → 2 H2O(l) |

da su točno navedeni svi reaktanti i produkti i zapis izjednačen po masi i naboju 1 bod

da su točno navedena agregacijska stanja svih reaktanata i produkata 0,5 bodova

**DIO ČETVRTI**

**KORAK 6** U epruveti **E3** nalaze se oksid **W** i oksid **Z**. Obje su tvari oksidi dvovalentnih metala. **Zabilježi opažanja.**

|  |
| --- |
| Oba su oksida sitni prahovi, jedan je smeđ, a drugi crn. |

za zrnatost uzoraka 0,5 bodova

za boju jednoga uzorka 0,5 bodova

za boju drugoga uzorka 0,5 bodova

**ZADATAK 6** Uzorak **W** oksid je metala protonskoga broja 82. Napiši kemijsku formulu i kemijski naziv toga oksida.

Kemijska formula oksida **W** je \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, a njegov je kemijski naziv \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

PbO

olovljev(II) oksid

za točnu kemijsku formulu 0,5 bodova

za točan kemijski naziv 0,5 bodova

**KORAK 7** Kapni kap vodene otopine **D** na drugi komadić univerzalnoga indikatorskog papirića na predmetnome stakalcu i potom dodaj vodenu otopinu **D** u epruvetu **E3** do oznake. Protresi sadržaj epruvete i blago ga zagrij 4 cm iznad vrha plamena svijeće. **Zabilježi opažanja.**

|  |
| --- |
| Vodena otopina D bezbojna je i bistra i boji univerzalni indikatorski papirić u crveno. Oba oksida polako se |
| otapaju u vodenoj otopini D. Razvijaju se mjehurići bezbojnoga plina. Na kraju nastaje plava bistra otopina. |

za opis vodene otopine D 0,5 bodova

za točnu promjenu boje univerzalnoga indikatorskog papirića 0,5 bodova

da se oba oksida otapaju 0,5 bodova

da nastaju mjehurići bezbojnoga plina 0,5 bodova

da nastaje plava otopina 0,5 bodova

**ZADATAK 7** Kad oksid **W** nije dobro zaštićen od zraka, on reagira s ugljikovim dioksidom, pa nastaje spoj **S** srodan vapnencu. Napiši jednadžbu kemijske reakcije kojom ćeš opisati tu kemijsku promjenu.

|  |
| --- |
| PbO(s) + CO2(g) → PbCO3(s) |

da su točno navedeni svi reaktanti i produkti i zapis izjednačen po masi i naboju 1 bod

da su točno navedena agregacijska stanja svih reaktanata i produkata 0,5 bodova

**ZADATAK 8** Na temelju napisanih informacija i opažanja zabilježenih tijekom KORAKA 7 navedi kemijske nazive onih kemijskih vrsta koje sigurno sadržava vodena otopina **D**.

|  |
| --- |
| Molekule vode, oksonijevi ioni i anioni kiseline (kiselinski ostatci). |

za molekule vode 0,5 bodova

za oksonijeve ione 0,5 bodova

za anione kiseline (kiselinske ostatke) 0,5 bodova

**ZADATAK 9** Napiši jednadžbe kemijskih reakcija kojima ćeš opisati kemijske promjene do kojih dolazi kad oksid **W** i spoj **S** reagiraju s vodenom otopinom **D**.

**JKR za oksid W**: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

PbO(s) + 2 H3O+(aq) → Pb2+(aq) + 3 H2O(l)

da su točno navedeni svi reaktanti i produkti i zapis izjednačen po masi i naboju 1 bod

da su točno navedena agregacijska stanja svih reaktanata i produkata 0,5 bodova

**JKR za spoj S**: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

PbCO3(s) + 2 H3O+(aq) → Pb2+(aq) + CO2(g) + 3 H2O(l)

da su točno navedeni svi reaktanti i produkti i zapis izjednačen po masi i naboju 1 bod

da su točno navedena agregacijska stanja svih reaktanata i produkata 0,5 bodova

**PITANJE 12** S obzirom na opažanja zabilježena tijekom KORAKA 7 koji je kemijski naziv oksida **Z**? Objasni svoj odgovor.

Kemijski je naziv oksida **Z** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

bakrov(II) oksid

Objašnjenje: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Zato što njegovim otapanjem nastaje plava otopina.

točan kemijski naziv oksida Z 0,5 bodova

korektno objašnjenje 0,5 bodova

**KORAK 8** Dokapaj u epruvetu **E3** pet kapi razrijeđene sumporne kiseline. **Zabilježi opažanja.**

|  |
| --- |
| Sumporna je kiselina bezbojna i bistra. Njezinim dodatkom sadržaj se epruvete E3 zamutio te je nastao bijeli talog. |
| Kad je talog sedimentirao, iznad njega se nalazila bistra plava otopina. |

za opis sumporne kiseline 0,5 bodova

za pojavu bijeloga taloga 0,5 bodova

za plavu otopinu iznad taloga 0,5 bodova

**ZADATAK 10** Napiši jednadžbu kemijske reakcije kojom ćeš opisati nastajanje bijeloga taloga u epruveti **E3** nakon dodatka sumporne kiseline. Obvezatno navedi agregacijska stanja svih reaktanata i produkata.

osim toga, navedi i dva razloga zbog kojih smatraš da je tvoj odgovor točan.

|  |
| --- |
| Pb2+(aq) + SO42−(aq) → PbSO4(s) |

da su točno navedeni svi reaktanti i produkti i zapis izjednačen po masi i naboju 1 bod

da su točno navedena agregacijska stanja svih reaktanata i produkata 0,5 bodova

Objašnjenje (dva razloga):

|  |
| --- |
| Bijeli je talog olovljev(II) sulfat jer iznad njega ostaje otopina, koja je plava zbog bakrovih(II) iona. |
| Bakrov(II) sulfat dobro je topljiv u vodi. |

zato što je iznad taloga plava otopina 0,5 bodova

zato što je bakrov(II) sulfat dobro topljiv u vodi 0,5 bodova

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