

ANALIZATOR – ANALIZATORICA

Cilj: Na temelju opažanja prije, tijekom i nakon izvođenja pokusa, a uz korištenje dostupnih informacija i vlastitoga znanja treba odrediti identitet tvari **B**, tj. odrediti koji vrste atoma je izgrađuju (označeni kao **A1**, **A2**, **A3** i **A4**). Osim toga, treba odrediti identitete tekućina **T1**, **T2** i **T3**.

Pribor: 6 epruveta, 7 plastičnih bočica za dokapavanje, laboratorijska čaša 250 mL, kapalica s gumicom

Kemikalije: uzorak tvari **B** (nalazi se u **epruveti 1**), tekućina **T1**, tekućina **T2**, tekućina **T3**, vodena otopina alizarina crvenog S, alkoholna otopina kuprona, alkoholna otopina dimetilgliksima, destilirana voda, plavi lakmusni papir

KORAK 1 U **epruveti 1** nalazi se 7 mg uzorka **tvari B**. Opiši uzorak.

KORAK 2 U **epruvetu 1** dokapaj 15 kapi destilirane vode i **zabilježi opažanja**.

KORAK 3 U **epruvetu 1** dokapaj 15 kapi tekućine **T1**. Promatraj tri minute te **zabilježi opažanja**.

KORAK 4 Na plavi lakmusni papir, koji se nalazi u **epruveti 101**, kapni dvije kapi tekućine **T1**. **Zabilježi opažanja**.

Tvar B izgrađuju četiri vrste atoma **A1**, **A2**, **A3** i **A4**.
Sljedeći testovi pomoći će ti da otkriješ njihov identitet.

TEST 1 Kapalicom uzmi dvije kapi otopine koja je nastala u **epruveti 1** i prebaci ih u **epruvetu 2**. Kapalicu zatim ostavi u **epruveti 1** jer ćeš je opet koristiti. Zatim u **epruvetu 2** dodaj jednu kap tekućine **T2**. **Zabilježi opažanja.**

TEST 2 U **epruvetu 3** dodaj tri kapi otopine iz **epruvete 1**, a zatim u **epruvetu 3** dodaj i tri kapi reagensa alizarin crveno S. Protresi sadržaj **epruvete 3**. **Zabilježi opažanja.**

Sada u **epruvetu 3** dodaj, kap po kap, osam kapi tekućine **T3**. **Zabilježi opažanja.**

TEST 3 U **epruvetu 4** dodaj dvije kapi otopine iz **epruvete 1** te joj dodaj, kap po kap, sedam kapi tekućine **T3**. **Zabilježi opažanja.**

Na kraju TESTA 3 u **epruvetu 4** dokapaj tri kapi reagensa dimetilglioksima i 10 kapi destilirane vode i ostavi smjesu da odstoji tri minute. **Zabilježi opažanja.**

TEST 4 U **epruvetu 5** stavi tri kapi otopine iz **epruvete 1**, a zatim tri kapi reagensa kuprona i potom, kap po kap, šest kapi **tekućine T3**. Nakon svake dodane kapi lagano protresi sadržaj **epruvete 5**. **Zabilježi opažanja**. Kad dodaš svih šest kapi tekućine **T3** dodaj u **epruvetu 5** još 10 kapi destilirane vode. **Zabilježi opažanja**.

Vrijeme je da se otkriju tajne! Pokaži što znaš.

TEKUĆINA T1

PITANJE 1 Na temelju opažanja s plavim lakmusnim papirom (KORAK 4), napiši koje su kemijske vrste sigurno prisutne u **tekućini 1**. Napiši njihovu kemijsku formulu.

U **tekućini 1** prisutni su _____ .

PITANJE 2 Kada je **tekućina T1** koncentrirana, ona može poslužiti za dokazivanje proteina, tj. za ksantoproteinsku reakciju. Napiši kemijski naziv **tekućine T1**.

Kemijski naziv **tekućine T1** je _____ .

PITANJE 3 Nacrtaј Lewisovu strukturnu formulu aniona iz **tekućine T1**.

ZADATAK 1 Tekućina T1 ima gustoću 1,42 g/mL, a maseni udio tvari po kojoj je dobila svoj kemijski naziv (**tvar T1**) u njoj je 0,69. Koja masa **tvari T1**, u gramima, je otopljena u 100 mL **tekućine T1**?
Račun:

$$m(T1) = \text{_____ g}$$

TEKUĆINA T2

ZADATAK 2 Tekućina T2 je vodena otopina **sol** **T2**. Ta sol u svome sastavu ima peteroatomni jednovalentni kation i troatomni jednovalentni anion.

Anion se sastoji od tri vrste atoma. Jedna vrsta atoma, atomi **E1**, pripada kemijskome elementu koji u prirodi gradi osmoatomne molekule, a javlja se u dvije kristalne forme, tj. kao dva polimorfa. Napiši kemijski simbol toga kemijskog elementa.

Kemijski simbol atomske vrste **E1** je _____.

Dvanaestina mase druge vrste atoma iz aniona, atomi **E2**, iznosi $1,6605 \cdot 10^{-27}$ kg. Napiši kemijski simbol atomske vrste **E2**.

Kemijski simbol atomske vrste **E2** je _____.

Treća vrsta atoma u anionu, atomi **E3**, pripada kemijskome elementu s najvećim volumnim udjelom u zraku. Napiši kemijski simbol atoma **E3**.

Kemijski simbol atomske vrste **E3** je _____.

Elektronska konfiguracija najvećega, i središnjega, atoma kationa iz **tvari T2** je $[\text{He}]2s^22p^3$ (kad je neutralan i u osnovnome stanju). Ostala četiri atoma u kationu iz **tvari T2** pripadaju najrasprostranjenijem kemijskom elementu u svemiru. Napiši kemijsku formulu kationa **tvari T2**.

Kemijska formula kationa **tvari T2** je _____.

Napiši kemijsku formulu **tvari T2**. _____

IDENTIFIKACIJA ATOMA A1

ZADATAK 3 Anioni **tvori T2** reagiraju s atomima **A1** iz **tvori B** i to tako da se šest aniona **tvori T2** spoji s jednim atomom **A1**. Relativna molekulska masa tako nastale molekule, **MOL1**, je 404,3384. Kojem kemijskome elementu pripadaju atomi **A1**?

Račun:

Atomi A1 pripadaju _____.

PITANJE 4 Elektronska konfiguracija kationa **A1** u osnovnome stanju je $[\text{Ar}]3d^5$. Napiši kemijski simbol kationa **A1**.

Kemijski simbol kationa **A1** je _____.

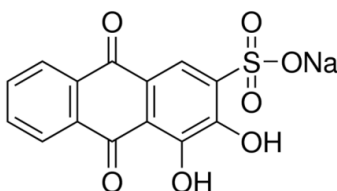
PITANJE 5 Napiši kemijsku formulu neutralnoga spoja koji nastaje reakcijom kationa **A1** i aniona iz **tvori T2**.

IDENTIFIKACIJA ATOMA A2

PITANJE 6 Atomi **A2** pripadaju kemijskome elementu koji je po masenom udjelu treći po redu u Zemljinoj kori. Mekan je i može se istezati u tanke listiće. Često se koristi i u kuhinji. Koji je to kemijski element?

To je _____.

PITANJE 7 Za dokazivanje atoma **A2** može se koristiti reagens alizarin crveno S. Molekule toga reagensa prikazuje sljedeća strukturna formula:



Koliko vrsta atoma izgrađuje molekule alizarina crvenog S? _____

Napiši kemijsku formulu alizarina crvenog S. _____

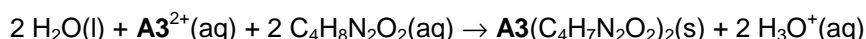
Koji atomi iz alizarina crvenog S imaju najveću elektronegativnost? To su atomi _____.

Koji atomi iz alizarina crvenog S ima najmanju energiju ionizacije? To su atomi _____.

Maseni udio kationa **A2** u spoju s alizarinom crvenim S je 0,0274. Napiši jednadžbu kemijske reakcije kationa **A2** i alizarina crvenog S.

IDENTIFIKACIJA ATOMA A3

ZADATAK 4 Lev Aleksandrovič Čugajev je 1905. godine otkrio specifični reagens za dvovalentne ione metala **A3**. Pomoću toga reagensa mogu se dokazati male količine tih iona u vodenim otopinama. Levu Aleksandroviču u čast tu kemijsku reakciju nazivamo Čugajevljeva reakcija. Možemo je prikazati ovom jednadžbom kemijske reakcije:



Maseni udio iona **A3**²⁺ u produktu Čugajevljeve reakcije je 0,3378. Koji su to ioni? Napiši njihov kemijski simbol.

To su _____ ioni.

IDENTIFIKACIJA ATOMA A4

ZADATAK 5 Kemijski element **A4** poznat je od davnina. Jedan njegov spoj je poznat i sastojak je "bordoške juhe", otopine kojom se zaštićuje vinovu lozu. Boja vodene otopine toga podsjeća na Jadransko more.

Koji kemijski element je **A4**? _____

Napiši kemijsku formulu spomenutoga sastojka "bordoške juhe". _____

I JOŠ MALO ZADATAKA ZA ZABAVU

ZADATAK 6 Kada elementarni bakar reagira s razrijeđenom dušičnom kiselinom nastaje bakrova sol te kiseline. Ali, pri toj reakciji nastaju i molekule bezbojnoga plina čija je relativna molekulska masa 30,0061. Osim toga tijekom reakcije nastaju i molekule vode. Stehiometrijski omjer bakrovih(II) iona i molekula dušične kiseline u toj kemijskoj promjeni je 3 : 8. Napiši njezinu jednažbu kemijske reakcije.

ZADATAK 7 Koliki će biti volumen plina iz ZADATKA 5, izražen u mililitrima, koji će nastati kada 190,638 mg bakra potpuno izreagira s razrijeđenom dušičnom kiselinom pri 0 °C i tlaku od 101 325 Pa.
Račun:

$V(\text{plin}) =$ _____

ZADATAK 8 Izjednači niže navedene kemijske zapise:



ZADATAK 9 Tekućina T3 je otopina plina koji ima karakterističan i neugodan miris, a vrijee pri -33,7 °C. Pri normalnom tlaku više od 700 L toga plina može se otopiti u 1 L vode. Koji je to plin?

To je _____

Kakva će biti vodena otopina toga plina, kisela, neutralna ili lužnata?

Bit će _____

Molekule toga plina izgrađene su od dviju vrsta atoma, a nepotpunom oksidacijom toga plina, pri 0 °C i standardnome tlaku, nastat će jedna elementarna tvar i voda. Napiši jednadžbu te kemijske reakcije.

Kolika masa kisika će reagirati s tim plinom, ako tijekom njegove nepotpune oksidacije (kako je opisano u prethodnome dijelu zadatka) nastaje 108 g vode.

Račun:

$m(\text{kisik}) =$ _____ g

Ako je talište toga plina pri $-77\text{ }^{\circ}\text{C}$ napiši oznake agregacijskih stanja tog plina pri: $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ i $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$

Pri $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ _____

Pri $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ _____

Pri $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$ _____

PITANJE 8 S obzirom na to da sada znaš koji atomi izgrađuju tvar **B** koja vrsta kemijske veze ih povezuje?

Povezuje ih _____ .

PITANJE 9 Kada se kationi **A2** povezuju s molekulama alizarina crvenog **S** njihovo povezivanje temelji se na dijeljenju elektronskih parova? Koja je to vrsta međusobnog povezivanja kemijskih vrsta?

- A) metalna veza
- B) kovalentna veza
- C) ion-dipol interakcija
- D) ionska veza
- E) ion-ion interakcija

PITANJE 10 Amonijak ima bitno više vrelište od njemu analognih spojeva drugih članova njegove skupine u periodnom sustavu elemenata. Zašto je to tako? Objasni svoj odgovor.

PITANJE 11 Valentni kut (vezni kut) u molekulama amonijaka, $\angle(\text{H}-\text{N}-\text{H})$, je $107,8^{\circ}$, a u molekulama fosfina $93,0^{\circ}$. Zašto je to tako?

Prouči strukturnu formulu alizarina crvenog **S**. Kojom vrstom veze su međusobno povezani atomi nemetala toga spoja?

Nazivamo ju _____

ZADATAK 10 Atomi **A1**, **A2**, **A3** i **A4** izgrađuju **tvar B**. Kvantitativnom elementnom analizom uzorka **tvori B**, čija je masa bila 1,000 g, utvrđeno je da maseni udio atoma **A4** iznosi 0,8100, maseni udio atoma **A3** iznosi 0,05000, a maseni udio atoma **A2** je 0,05000. Odredi empirijsku formulu **tvori B**.
Račun:

Empirijska formula tvar B je _____ .

PITANJE 12 Tijekom dokapavanja **tekućine T3** (TEST 3) u prostoru neposredno iznad tekućine u epruveti nastaje bijeli aerosol. Zašto nastaje taj aerosol?
