

8. razred

Pokus 2

ŠUMI, ŠUMI TABLETICA

Cilj: Upoznati djelovanje antacida koristeći šumeću tabletu. Odrediti tvari **X**, **Y** i **Z** u sastavu šumeće tablete. Odrediti gustoću plinovitog produkta koji nastaje djelovanjem navedenih tvari u vodi.

Pribor: menzura od 10 mL, Erlenmeyerova tikvica od 50 mL, vaga osjetljivosti 0,02 g, dvije plastične čašice (veća i manja), probušen čep s cjevčicom, gumeno crijevo, prozirna bočica od 0,5 L, veća posuda s vodom, menzura od 250 mL, šibice s dugom drškom, flomaster, 3 epruvete, kapalica s gumicom, plastična bočica za dokapavanje

Kemikalije: uzorak šumeće tablete, tekućina **B**, tekućina **C**, tvar **Y**, $\text{KMnO}_4(\text{aq})$

PITANJE 1 Antacidi (eng. *anti* = protiv, *acid* = kiselina) bazični su anorganski spojevi koji neutraliziraju klorovodičnu kiselinu u želučanom soku. Koriste se za prevenciju i olakšanje boli kod gastritisa i sl. Antacidi ne smanjuju količinu izlučene klorovodične kiseline već samo neutraliziraju izlučenu (povećanu) količinu kiseline. Kao antacidi u farmaceutskim pripravcima koriste se magnezijev i aluminijev hidroksid, natrijeve i kalcijeve soli ugljične kiseline, te mnoge druge tvari.

a) Izdvoji sva imena kemijskih spojeva spomenutih u ovoj kratkoj priči i napiši uz svako ime pripadnu kemijsku formulu.

Klorovodična kiselina, HCl; magnezijev hidroksid $\text{Mg}(\text{OH})_2$; aluminijev hidroksid $\text{Al}(\text{OH})_3$, natrijev karbonat Na_2CO_3 , natrijev hidrogenkarbonat NaHCO_3 , kalcijev karbonat CaCO_3 i kalcijev hidrogenkarbonat $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$.

0,5 bodova za svaku točno napisanu kemijsku formulu uz navedeno ime spoja 7 x 0,5 = 3,5 boda

b) Napiši jednadžbu neutralizacije koja se odvija u želucu ako tabletica antacidnog sredstva sadrži magnezijev hidrogenkarbonat.



2 boda za potpuno točno napisanu jednadžbu kemijske reakcije (sa ili bez agregacijskih stanja), 1 bod za točno napisane reaktante i produkte; priznaje se i H_2CO_3 1 + 1 = 2 boda

OPASKA (Uputu o redosljedu vaganja i slaganju aparature dobit ćeš od dežurnog nastavnika!)

KORAK 1 Ulij 10 mL vode u Erlenmeyerovu tikvicu od 25 mL. Vanjske stijenke tikvice moraju ostati suhe. Izvaži tikvicu i zabilježi masu u gramima.

$$m(\text{E. tikvica} + \text{voda}) \approx 60,00 \text{ g}$$

1 bod za provedbu postupka i zabilježenu masu u gramima

1 bod

U plastičnoj čašici nalazi se uzorak tablete bijele boje s tragovima žutih nijansi. Ne diraj ga i ne vadi iz čašice. **Pročitaj** masu uzorka zapisanu na čašici i zabilježi je. **Opaska**, uzorak mora ostati suh i naznačene mase.

$$m(\text{tableta}) \approx 1,3 - 1,5 \text{ g}$$

učenici dobiju već izvagani uzorak

0 bodova

KORAK 2 Prema ranijoj uputi datoj od nastavnika, složi aparaturu. Napuni plastičnu bočicu od 0,5 L do vrha vodom i na otvor stavi komadić papira. U posudu s vodom postavi preokrenutu bočicu napunjenu vodom. Pri tom pazi da ti ne uđu mjehurići zraka. Ako je potrebno ponovi postupak.

Erlenmeyerovu tikvicu začepi čepom kroz koji je provučena staklena cjevčica s gumenim nastavkom. Uvedi slobodni kraj gumenog nastavka u bočicu, kako se to već radi pri skupljanju plinova pod vodom. Provjeri još jednom cijelu aparaturu (stabilnost, čepove i sl.). **Nacrtaj skicu aparature.**

2 boda za potpun crtež, 1 bod za nepotpun crtež.

2 x 1 = 2 boda

KORAK 3 Ubaci cjelovit uzorak tablete u Erlenmeyerovu tikvicu i **odmah** je **začepi**. Skupljaj plinoviti produkt u bočici pod vodom. Promiješaj sadržaj potresanjem tikvice. Reakcija traje 3-4 minute. Ne vadi bočicu iz posude s vodom. (Za vrijeme trajanja reakcije promisli kako ćeš odrediti volumen razvijenog plina priborom dostupnim na stolu i kako zapaljenom šibicom provjeriti svojstva razvijenog plina.)

Zabilježi opažanja tijekom i po završetku reakcije.

Tableta reagira burno s vodom. Razvijaju se mjehurići plina - brzo pa sporije, plin potiskuje vodu iz bočice, po završetku u tikvici zaostaje tekućina obojena nekom nijansom žute boje.

0,5 bodova za boju tekućine u tikvici; 0,5 bodova za sve ostale navode, jer su djelomično navedeni u uputi.
2 x 0,5 = 1 bod

KORAK 4 Opiši postupak kojim planiraš odrediti volumen razvijenog plina i upaljenom šibicom dokazati njegova svojstva. (**Pozovi dežurnog nastavnika da provjeri tvoj naum.**)

*Uspraviti bočicu, (izjednačiti nivo vode u bočici i posudi - ako bude potrebno sugestiju će dati dežurni nastavnik), flomasterom obilježiti nivo razvijenog plina, zapaliti šibicu, podizanjem bočice izliti vodu, uspraviti bočicu i unijeti u nju zapaljenu šibicu, ili, začepiti vrh bočice rukom, čepom, papirom ili sl., uspraviti bočicu i u plin iznad zaostale vode unijeti zapaljenu šibicu.
Do obilježenog nivoa na bočici uliti vodu i izmjeriti njen volumen menzурom. To je ujedno volumen razvijenog plina.*

1 bod za pravilan prijedlog provjere svojstava plina zapaljenom šibicom, 1 bod za obilježavanje volumena razvijenog plina u bočici, 1 bod za uporabu menzure (odgovarajućeg volumena) 3 x 1 = 3 boda

(Skinij čep s Erlenmeyerove tikvice i tikvicu odloži na sigurno mjesto!)

KORAK 5 Dokaži svojstva razvijenog plina zapaljenom šibicom. Ponovi postupak više puta. **Zabilježi opažanja i izvedi zaključke** na temelju njih.

Šibica se ugasila prvi put i u više narednih pokušaja; razvijeni plin je bezbojan, ne gori i ne podržava gorenje, teži je od zraka jer se dulje vrijeme zadržao u uspravno postavljenoj bočici

0,5 bodova za šibica se ugasila; 0,5 bodova za plin je teži od zraka; 0,5 bodova za plin ne gori i ne podržava gorenje; 0,5 bodova za boju plina (svi drugi navodi ulaze u ovaj zbir bodova) 4 x 0,5 = 2 boda

PITANJE 2 Na temelju opažanja pretpostavi koji se plin razvio u reakciji (KORAK 3) i obrazloži topljivost razvijenog plina u vodi.

Razvio se ugljikov(IV) oksid, CO₂; plin nije topljiv u vodi (vrlo, vrlo slabo topljiv u vodi) pa se mogao skupljati pod vodom (uz istiskivanje vode)

0,5 bodova za naziv plina; 0,5 bodova za netopljiv (ili slabo topljiv) u vodi 2 x 0,5 = 1 bod

KORAK 6 Odredi volumen razvijenog plina.

Volumen plina ovisi o masi tablete (1,00 g uzorka tablete razvije ~ 85 mL plina)

2 boda za očekivani volumen plina, a samo 1 bod ako su odstupanja od očekivanog volumena plina do 10 %. 2 x 1 = 2 boda

KORAK 7 Odredi masu razvijenog plina u gramima. O postupku promisli sam/sama.

Račun:

$m(\text{razvijeni plin}) = [m(\text{tikvica+voda}) + m(\text{uzorak tablete})] - m(\text{tikvica sa sadržajem poslije reakcije})$

1 bod za odvagu tikvice s preostalim sadržajem, 1 bod za izračun izraza u uglatoj zagradi, 1 bod za izračunatu masu razvijenog plina u gramima 3 x 1 = 3 boda

PITANJE 3 Na temelju vrijednosti određenih za masu i volumen razvijenog plina **izračunaj gustoću plina** u g/ mL (pri uvjetima eksperimenta, sobna temperatura i tlak).

$\rho = m / V$; $\rho(\text{plina ili CO}_2) \approx 0,002 \text{ g/mL}$;

1 bod za formulu; 3 boda za vrijednost gustoće s odstupanjem do 10 %, 1 bod za rezultat s odstupanjem do 20 % 1 + 3 = 4 boda

OPREZ! ZAŠTITNE RUKAVICE! ZAŠTITNE NAOČALE!

KORAK 8 U epruvetu **A** dokapaj deset kapi sadržaja iz Erlenmeyerove tikvice (nadalje će to biti tekućina **A**). Potom u epruvetu dokapaj nekoliko kapi tekućine iz bočice **B** i potresi sadržaj. Pažljivo dokapavaj tekućinu **C** do vidljive promjene. **Zabilježi opažanja.**

*Miješanjem tekućine **A** i **B** ne nastaju promjene boje i sl. (otopina **A** je blago žute boje, dodatkom tekućine **B** sadržaj u epruveti se zamuti, mješanjem razbistri ili ostane mutan.....); nakon više dodanih kapi tekućine **C** otopina se oboji crvenoljubičasto (purpurno).*

0,5 bodova za ne opaža se promjena boje ili neko gore navedeno opažanje; 0,5 bodova za purpurno obojenje dodatkom tekućine C, 1 bod za tvrdnju da C nije indikator jer ga je potrebno dodati puno više kapi (do neutralizacije tekućine A) 2 x 0,5 + 1 = 2 boda

PITANJE 4 Što zaključuješ o tekućinama **A**, **B** i **C** na temelju opažanja?

*Tekućina **A** je kiselina, tekućina **B** je fenolftalein, a tekućina **C** je lužina.*

1 bod za svaku točnu tvrdnju 3 x 1 = 3 boda

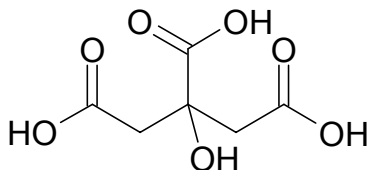
PITANJE 5 Uzorak tablete iz KORAKA 3 sadrži tri tvari (**X**, **Y** i **Z**) koje su sudjelovale u kemijskoj reakciji dodatkom vode. Vodena otopina tvari **X** oboji plamen intenzivno žuto. **Napiši kemijsku formulu** tvari **X** ako je poznato: $w(\text{C, spoj}) = 0,143$; $w(\text{O, spoj}) = 0,571$; $w(\text{H, spoj}) = 0,012$. Odredi preostali maseni udio i navedi element kojem pripada. Relativna atomska masa tvari **X** iznosi 84,00.

Račun:

$$\text{NaHCO}_3, w(\text{Na, spoj}) = 0,274; N(\text{Na}) : N(\text{H}) : N(\text{C}) : N(\text{O}) = 0,012 : 0,012 : 0,012 : 0,035 / : 0,012$$

0,5 bodova za element natrij, 0,5 bodova za napisani maseni udio natrija u spoju, 1 bod za račun $w(\text{Na}, \text{NaHCO}_3)$, 0,5 bodova za ispravno napisanu kemijsku formulu spoja i 1 bod za proveden račun kemijske formule
 $0,5 + 0,5 + 1 + 0,5 + 1 = 3,5$ boda

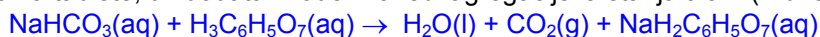
PITANJE 6 Prikazana strukturna formula pripada tvari **Y** iz uzorka tablete. **Napiši njenu molekulsku formulu.**



1 bod za molekulsku formulu, naziv kiseline se ne traži i ne boduje

1 bod

PITANJE 7 Napiši jednadžbu kemijske reakcije ako su reaktanti **jedna molekula** tvari **X** i **jedna molekula** tvari **Y** iz uzorka tablete, uz dodatak vode. Navedi agregacijska stanja tvari. (Vidi odgovore na PITANJA 2, 5 i 6.)



1 bod za JKR, 1 bod za pravilna agregacijska stanja tvari

1 + 1 = 2 boda

PITANJE 8 Pogledaj svoj odgovor na PITANJE 4. Zašto tekućina zaostala nakon reakcije u Erlenmeyerovoj tikvici (tekućina **A**) ima navedeno svojstvo, ako pretpostavimo da su tvar **X** i **Y** međusobno potpuno izreagirale?

U otopini se nalazi u suvišku neka kiselina.

1 bod

KORAK 9 U epruvetu **Z** dokapaj 10 kapi otopine iz Erlenmeyerove tikvice (otopina **A**). U epruveti **Y** nalazi se vodena otopina tvari **Y**. U svaku epruvetu dokapavaj do desetak kapi vodene otopine kalijeva permanganata. **Zabilježi opažanja.**

Otopina Z ne mijenja boju dodatkom $\text{KMnO}_4(\text{aq})$ a otopina Y se oboji na dulje vrijeme.

0,5 bodova za svako opažanje

2 x 0,5 = 1 bod

PITANJE 9 Koje od navedenih tvrdnji **su točne**? (**Zaokruži** slovo ispred odabrane tvrdnje.)

- U sastavu šumećih tableta za pripremu napitaka nalaze se antacidna sredstva.
- U provedenom pokusu simulirali smo reakciju koja se odvija u želucu uporabom antacida.
- Redukcijska sredstva obezboje otopinu kalijeva permanganata. Tvar **Y** je redukcijsko sredstvo.
- Otopina **A** je kisela od tvari **Z**. Tvar **Z** je redukcijsko sredstvo.
- Tvar **Z** je najvjerojatnije vitamin C.

Točni odgovori su: a, b, d i e.

0,5 bodova za svaki točan odgovor

4 x 0,5 = 2 boda