

## 8. RAZRED – 2. POKUS

### LARIN IZBOR

Eh, možda neće zvučati odveć vjerojatno, ali priča koja slijedi zaista se dogodila u mašti jednog nastavnika. Marko, nastavnik kemije iz naše priče, bio je omiljen predavač u OŠ Vijalica Donja. Svih 98 učenika četiriju osmih razreda jedva je čekalo nastavu kemije da nešto novo nauče i zabave se uz nove pokuse. No dvoje je učenika već živjelo kemiju. Bijahu to Jakov i Lara. Oni su iskoristili prigodu na dodatnoj nastavi te su, što još nije bilo zabilježeno u svijetu, potajno izdvojili i označili pojedine kemikalije pa naspisali test s pokusom za nastavnika!!! Test..., za mene?; iznenadio se nastavnik, dok su ga bojažljivo upoznawali sa svojim naumom. Hvala, hvala, hvala... presretno je Marko iskazivao zahvalnost poskakujući s noge na nogu. Do prekosutra sam trebao osmisliti pokus i napisati test za Državno natjecanje, nastavio je, a ni sam ne znam kako bih uspio od silnih obveza... Ostatak priče već znaš. Štoviše, i ti si sada dio te priče koja će, u svakom slučaju, imati sretan završetak.

Dakle, u čašama su 4 uzorka koje trebaš prepoznati – **A, B, C i D**. U tome će ti pomoći reagensi **1, 2, 3 i 4**, koje također trebaš prepoznati i imenovati. Na papiru se nalazi tvar **X**, a u injekcijskoj štrcaljki koju će ti nastavnik naknadno donijeti – tvar **Z**. Idemo redom...

Uzorci u čašama pripadaju skupini organskih spojeva u čijim je molekulama, u pravilu, omjer atoma kisika i vodika kao u vodi.

1. Kako nazivamo skupinu spojeva kojoj pripadaju uzorci u čašama?

**Ugljikohidrati** **1**

2. Izračunaj masu monomera najraširenijeg pripadnika te skupine spojeva u prirodi.

$m_r(C_6H_{10}O_5) = 162,135 \text{ u} = 269,14 \times 10^{-27} \text{ kg}$  **1**

3. Kemijskom jednadžbom prikaži hidrolizu molekule te tvari građene od 2538 osnovnih jedinica.

$(C_6H_{10}O_5)_{2538}(s) + 2538 H_2O(l) \rightarrow 2538 C_6H_{12}O_6(aq)$  **1**

4. Izračunaj maseni udio najbrojnijeg elementa u produktu prethodne reakcije.

$w(H) = 12 A_r(H) / M_r(C_6H_{12}O_6) = 12,096 / 180,15 \cdot 100 \% = 6,71\%$  **1**

Eto, prešli smo pitanja koja je Lara osmislila za zagrijavanje. Mora se priznati da, bez obzira što je često tugaljiva, zaista dobro zna kemiju... Došlo je vrijeme za eksperimentalni rad.

5. Na predložak za dokapavanje dokapaj po kap tvari **A, B, C i D** tako da budu međusobno udaljene barem jedan centimetar. Na svaku kap pojedinog uzorka dokapaj po kap **reagensa 1**.

a) Zabilježi opažanja.

Dodatkom žućkaste otopine, kapljice tvari **A, B i C** su poprimile žućkastu nijansu, a tvar **D** je pomodnila. **0,5**

b) Kojim je slovom označen uzorak koji je specifično reagirao? **D** **0,5**

c) Koju smo tvar dokazali ovim postupkom. **Škrob** **1**

d) Imenuj **reagens 1**. Otopina joda u otopini kalijeva jodida (otopina joda u kalijevom jodidu). **1**

e) Detaljno objasni zašto se, dodatkom **reagensa 1**, dogodila karakteristična promjena. Molekule joda su se ugradile u zavoje lance amiloze što je rezultiralo pojavom modrog obojenja. **1**

Preostala su tri uzorka za identifikaciju. Jedan od njih je pripremljen otapanjem tvari koja se hidrolizom može razložiti na dva jednostavnija spoja. Upravo je jedan od spojeva dobivenih tom hidrolizom prisutan u jednoj epruveti s uzorkom, a drugi je spoj u drugoj epruveti s uzorkom.

Kako bi ih uspješno razvrstala/razvrstao upotrijebiti ćeš dvije otopine soli (**reagens 2 i reagens 3**) koje ćeš, prema sljedećim uputama, pomiješati u jednakim volumenima.

6. Ulj po dva 2 mL **reagensa 2** u svaku od tri epruvete. Potom u svaku od epruveta dolij po 2 mL **reagens 3**. Konačno, po 3 mL svakog od preostalih uzoraka ulij u zasebne epruvete (Pazi, jedan uzorak ulijevaš samo u jednu epruvetu!). Promućkaj sadržaj svake epruvete. Podignutom rukom signaliziraj nastavniku da ti kipuću vodu ulije u čašu u koju ćeš, potom, uroniti pripremljene epruvete.

a) Zapiši opažanja. Dodatkom **reagensa 2** otopine su poprimile plavu boju koja je značajno potamnila (pomodnila) dodatkom **reagens 3**.

U epruveti s uzorkom B pojavio se crvenosmeđi talog, a potom i u epruveti s uzorkom A. U epruveti C se ne uočavaju promjene. **0,5 + 0,5 + 0,5**

b) Što smo dokazali ovom reakcijom? **Dokazali smo da se u dva od tri uzorka nalaze reducirajuće tvari (šećeri)... ili ...dokazali smo prisutnost glukoze i fruktoze.** **0,5 + 0,5**

c) Precizno i detaljno objasni kemijske procese (promjene) koji su uzrokovali specifične, uočljive promjene u epruvetama.

**U epruvetama s uzorcima A i B, bakrovi(II) kationi (u lužnatim otopinama) su se reducirali pri čemu je nastao crvenosmeđi talog bakrova(I) oksida, dok su se šećeri (glukoza i fruktoza) oksidirali.** **1 + 1**

7. Promjena se najprije mogla uočiti u epruveti s uzorkom koji sadrži peteročlane prstenaste molekule. U svakom su prstenu takovih molekula 4 atoma ugljika povezana preko atoma kisika.

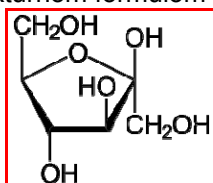
a) Kojim je slovom označen taj uzorak? **B**

**0,5**

b) Imenuj organsku tvar zastupljenu u tom uzorku. **Fruktoza**

**1**

c) Strukturnom formulom prikaži molekul te tvari.



**1**

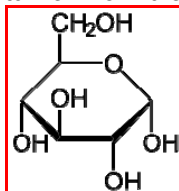
8. a) Kojim je slovom označen uzorak koji je dodatkom **reagensa 2 i 3** reagirao nešto sporije, ali ipak slično prethodnom. **A**

**0,5**

b) Imenuj otoplenu tvar iz tog uzorka. **Glukoza**

**1**

c) Strukturnom formulom prikaži molekul te tvari.



**1**

d) Koja je najvažnija uloga toga spoja u živom svijetu? **Služi kao izvor energije.**

**0,5**

Idemo dalje. Vrijeme je da identificiraš reagense korištene u prethodnom koraku.

9. a) Što je po kemijskom sastavu **reagens 2**? **Otopina bakrova(II) sulfata.**

**1**

b) Imenuj **reagens 2**? **Fehling I.**

**0,5**

10. a) Što je po kemijskom sastavu **reagens 3**? **Smjesa otopine kalijeva natrijeva tartarata i natrijeve lužine.**

**1**

b) Imenuj **reagens 3**? **Fehling II.**

**0,5**

11. Preostalo ti je identificirati još samo jedan uzorak. Za to su dovoljne informacije već iznesene u ovom testu i spoznaje do kojih se moglo doći identificirajući ostale tvari. Dakle...

a) Kojim je slovom označen uzorak kojeg nismo identificirali specifičnim reagensom? **C**

**0,5**

b) Imenuj tvar koju smo otapali priređujući taj uzorak. **Saharoza.**

**1**

Vrijeme je da krenemo korak dalje. U Erlenmeyerovoj se tikvici nalazi jedna od 4 tvari koje si ranije trebala/trebao identificirati. Osmisli postupak i utvrdi o kojoj se tvari radi. Ekonomično troši tvar iz tikvice jer će ti trebati u nastavku ovog pokusa.

12. Imenuj tvar koja se nalazi u tikvici. **Saharoza**

**1**

13. Opiši postupak i objasni kako si odgonetnula/odgonetnuo tvar iz tikvice. **Tvar u tikvici nije škrob jer se dokapavanjem Lugolove otopine na čvrsti uzorak ne pojavljuje modro obojenje. Nadalje, dodavanjem Fehlingova reagensa i zagrijavanjem smjese ne dolazi do reakcije što znači da je, u ovom slučaju, riječ o saharozi.** **1 + 1**

14. Podizanjem ruke s istaknuta dva prsta pozovi nastavnicu ili nastavnika da ti u tikvicu ulije oko 50 mL tople vode (zagrijane do 50 °C). Pažljivo mućkaj sadržaj tikvice, dok se čvrsta tvar ne otopi. Potom u tikvicu ubaci komadiće tvari **X**. Promućkaj sadržaj u tikvici. Sada ponosno podigni ruku s istaknuta 4 prsta. Nastavnica/nastavnik će ti donijeti i u tikvicu postaviti čep kroz koji je vršnim dijelom provučena injekcijska štrcaljka. U štrcaljci se nalazi desetak mililitara otopine **Z**. Strpljivo promatraj što se događa i bilježi opažanja.

**Smjesa je smeđkaste boje. Nakon nekog se vremena u gornjem sloju počinju uočavati sitni mjehurići. Volumen smjese se postepeno povećava. Klip na štrcaljki se postupno podiže, a kroz tvar X prolaze**

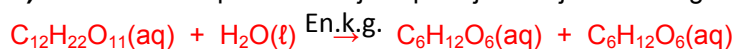
mjehurići plina. Tvar X se zamutila. S vremenom se proces u tikvici ubrzava.

0,5 + 0,5 + 0,5 + 0,5

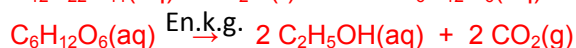
15. a) Imenuj kemijske promjene što su se dogodile u tikvici. Hidroliza saharoze i alkoholno vrenje.

1 + 1

b) Jednadžbama prikaži kemijske promjene koje su se dogodile u tikvici.



1



0,5 + 0,5

16. a) Imenuj tvar X. Kvaščeve gljivice (kvasac).

1

b) Koja je uloga tvari X u ovom pokusu? Ubrzanje kemijskih reakcija (hidrolize i fermentacije) djelovanjem enzima.

1

17. Kako je proticalo vrijeme, reakcija u tikvici je bivala sve burnija. Koji je razlog toj pojavi?

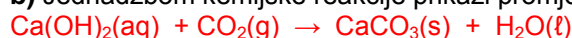
Početna temperatura otopine je bila relativno visoka. S vremenom se temperatura snižavala približavajući se optimalnoj vrijednosti. Zbog toga su kvaščeve gljivice bivale sve aktivnije, a reakcija sve intenzivnija.

1

18. a) U injekcijskoj se štrcaljci nalazila otopina Z. Imenuj je. Vapnena voda.

1

b) Jednadžbom kemijske reakcije prikaži promjenu tvari Z.



1

19. Pasteurovom pipetom dohvati dva mililitra tekuće smjese iz tikvice. Pažljivo podigni čep i istisni sadržaj u epruvetu označenu brojem 4. U toj se epruveti već nalazi **reagens 4** zakiseljen sumpornom kiselinom. Začepi epruvetu i oprezno je promućkaj. Podigni ruku s istaknutim malim prstom. Nastavnica ili nastavnik će ti u čašu uliti kipuću vodu. Epruvetu postavi u čašu s vodom. Pažljivo je promatraj. Zabilježi opažanja.

Smeđkasta boja otopine se postupno mijenja i prelazi u zelenkastu (eventualno plavu).

0,5

20. Imenuj **reagens 4**. Otopina kalijeva ili natrijeva dikromata

1

21. Objasni kemijske procese koji su uzrokovali promjenu boje u epruveti.

Dikromatni su ioni prešli (reducirali se) u kromove(III) katione, a etanol se oksidirao do octene kiseline.

1 + 1

Eto, bijaše to sve za ovo natjecanje. Želimo ti puno uspjeha u daljnjem učenju kemije!

P.S. Željama se pridružuju Jakov i Lara...