

TKO ŽELI BITI ASTRONAUT? - rješenja

Dobar dan draga učenice/dragi učenice. Pred tobom je mnoštvo pribora, posuđa i kemikalija te ovaj test s uputama koje će te voditi kroz eksperiment. U prvom ćemo te dijelu ukratko upoznati s tvarima koje ćeš koristiti, ali većini tvari ipak nećemo otkriti identitet. Stoga pažljivo prati upute i promišljeno prosuđuj. Vjeruj u sebe i uspjeh neće izostati. Sretno!

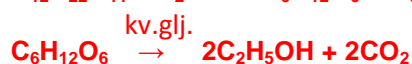
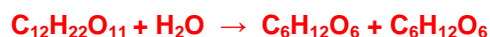
Krenimo...

Uspemo li određenu količinu konzumnog šećera u tikvicu s toplom vodom te smjesi dodamo svježeg kvasca doći će do kemijskih reakcija. Jedan od konačnih produkata te reakcije je tvar „A“.

1. Imenuj procese koji se odvijaju u toj tikvici. **1,5 bodova (3 x 0,5)**

otapanje (šećera), hidroliza (šećera), fermentacija (šećera).

2. Jednadžbama prikaži kemijske procese koji su doveli do nastanka tvari „A“. **2 boda (2 x 1)**

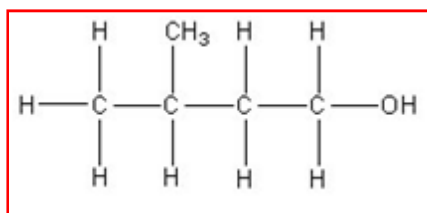


Nećemo opisivati proces dobivanja tvari „B“. Tek ćemo naglasiti da se nerazgranati izomer te tvari u homolognom nizu nalazi tri mjesta iza tvari „A“ (dvije su se različite tvari smjestile između njih). Molekule tvari „B“ imaju razgranati lanac u kojem je na trećem ugljikovom atomu vezana metilna skupina.

3. Imenuj tvar „A“. **etanol** **1 bod**

4. Imenuj tvar „B“. **izopentanol ili 3-metilbutan-1-ol** **1 bod**

5. Strukturnom formulom prikaži molekulu tvari „B“. **1 bod**



„C“ i „D“ su dvije najjednostavnije tvari iz grupe organskih spojeva koji u vodi oslobađaju vodikove ione.

Tvari „A“, „B“, „C“ i „D“ se nalaze u bočicama kapalicama.

U prve tri epruvete smo dokapali po tri kapi tvari „E“. S njom treba biti posebno oprezan jer je izuzetno agresivna i nagrizajuća.

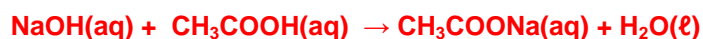
Sljedeće četiri epruvete u stalku (4, 5, 6 i 7) sadrže razrijeđenu otopinu univerzalnog indikatora kojeg smo pripremili ekstrakcijom iz usitnjenih listova jedne biljke. Da ti malo „zakompliciramo život“ u svaku od tih epruveta dokapali smo po dvije kapi otopine koju ćeš, između ostalih, danas koristiti.

U epruvetama označenim brojevima 8, 9 i 10, nalazi se vodena otopina jedne anorganske soli. Otopina te soli sadrži veliki broj natrijevih iona, a formulska jedinka još dvije vrste atoma. Tu smo sol označili kao tvar „F“.

U epruvetama 11 i 12 se nalazi nepoznat... Ma ne, red je da bar nešto otkrijemo. Dakle, u epruvetama 11 i 12 se nalazi voda.

U plastičnu smo čašu usuli sol. Označit ćemo je kao tvar „G“. Formulska jedinka te tvari sadrži jedan natrijev ion. Sol „G“ nastaje reakcijom anorganske i organske tvari. Može se dobiti neutralizacijom. Relativna molekulska masa formulske jedinice te soli je 82,034.

6. Kemijskom jednadžbom prikaži nastajanje tvari „G“ reakcijom neutralizacije. **1 bod**



7. Imenuj tvar „G“. **natrijev acetat** **1 bod**

Eto, pružili smo osnovne informacije o nepoznatim tvarima. Neke ćeš detalje, za koje misliš da nedostaju, sam/sama otkriti tijekom izvedbe pokusa.

Na temelju prethodnih uputa moguće je identificirati nekoliko tvari koje se nalaze pred tobom. No, uzorci tih tvari nisu označeni pa će trebati dokučiti gdje se koja tvar nalazi. U tome će ti pomoći naše upute. Krenimo redom.

U četiri epruvete (4, 5, 6 i 7) s razrijeđenom otopinom univerzalnog indikatora dodaj po 20 kapi sadržaja bočica kapalica i to tako da u epruvetu 4 dokapaš tvar iz bočice kapalice 1, u epruvetu 5 – tvar iz bočice kapalice 2, epruvetu 6 – tvar iz bočice kapalice 3 i u epruvetu 7 – tvari iz bočice kapalice 4.

8. Zabilježi opažanja. **1 bod (2 x 0,5)**

U epruvetama 4 i 7 nije došlo do promjene boje. Sadržaj u epruveti 5 je pocrvenio, a u epruveti 6 poprimio ljubičastu boju (eventualno lila boju).

9. Što smo dokazali ovim postupkom. **Dokazali smo da su dva uzorka kiseline (i da dva nisu).**

10. Izdvoji uzorke koji su uzrokovali promjenu boje indikatorske otopine. Kojim smo slovima označili te tvari (u uvodnom dijelu)? „C“ i „D“ **1 bod (2 x 0,5)**

11. Osjetilo mirisa će ti pomoći u identifikaciji svake od njih. IZRAZITO OPREZNO (sa sigurne udaljenosti) omiriši sadržaj izdvojenih bočica. Zabilježi opažanja. **1 bod (2 x 0,5)**

Tvar „C“ ima izrazito prodoran, opor miris, a tvar „D“ malo manje prodoran, ali bockav i specifičan miris (octa).

12. Imenuj svaku od tih tvari.

2 boda (2 x 1)

Tvar „C“ je mravlja kiselina; tvar „D“ je octena kiselina.

Sada je prilika da praktično upotrijebiš tvari koje si upravo imenovala/imenovao.

U epruvetu **1** dokapaj dvadeset kapi one tvari koja ima **manju** relativnu molekulsku masu (u odnosu na drugu tvar).

Potom, u epruvetu **2**, dokapaj 20 kapi tvari koja ima **veću** relativnu molekulsku masu (u odnosu na tvar koje je dokapana u prethodnom koraku).

13. Vrijeme je da odrediš preostale tvari iz bočica kapalica. 20 kapi jedne tvari dokapaj u epruvetu **11**, a 20 kapi druge tvari u epruvetu **12**. Promućkaj sadržaj epruveta. Promatraj što se događa. Zabilježi opažanja.

1 bod

U epruveti u kojoj je dodan sadržaj bočice kapalice 1 nema bitnih promjena. Sadržaj epruvete u koju smo dodali tvar iz bočice kapalice 4 je razdijeljen u dva bezbojna sloja.

14. Na temelju opažanja identificiraj tvari koje se nalaze u bočicama kapalicama čiji si sadržaj miješala/miješao s vodom. Svoje zaključke iskaži nadopunom sljedećih rečenica.

5 bodova 2x (2 x 0,5 + 1) + 2 x 0,5

a) U bočici kapalici _____**1**_____ (1,2,3,ili 4) nalazi se _____**ETANOL**_____ (imenuj tvar).

b) Obrazloži svoj zaključak.

U ovoj se smjesi ne uočavaju slojevi pa se, s obzirom na svojstvo miješanja s vodom (za razliku od izopropanola), može zaključiti kako se u bočici kapalici 1 nalazi etanol.

Dodaj 20 kapi te tvari u epruvetu **1**, a potom 20 kapi u epruvetu **3**. Pažljivo opažaj. Potom se vrati ovom testu i identificiraj drugu tvar.

c) U bočici kapalici _____**4**_____ (1,2,3,ili 4) nalazi se **IZOPENTANOL (ili 3-metilbutan-1-ol)** (imenuj tvar).

d) Obrazloži svoj zaključak.

Izopentanol ima dulji ugljikovodični lanac pa se ne miješa potpuno s vodom. Dva sloja u epruveti s vodom ukazuju da se u bočici kapalici nalazi izopentanol.

Sada dokapaj 20 kapi te tvari u epruvetu **2**. Pažljivo opažaj.

e) Što je zajedničko smjesama koje si priredila/priredio dokapavajući ove tvari na tvar „E“ u epruvetama 1, 2 i 3?

Smjese su bezbojne, relativno guste. Pri „miješanju“ tvari oslobađala se toplina.

15. Konačno, vrškom žličice zagrabi malo soli iz plastične čaše i pažljivo je istresi u epruvetu 3. Zabilježi opažanja. **1 bod (2 x 0,5)**

Dio soli je reagirao s tvarima u epruveti 3 (čuje se pucketanje), a dio je ostao u kristalima na dnu epruvete.

Najteži dio je za tobom. Krenimo dalje.

Podizanjem ruke pozovi nastavnika da ti u čašu ulije kipuće vode. U čašu s kipućom vodom stavi prve tri epruvete (1, 2 i 3). Prati što se događa. Nakon 7-8 minuta, epruvete 1, 2 i 3 izvadi iz čaše i vrati na njihova mjesta u stalku, neka se ohlade.

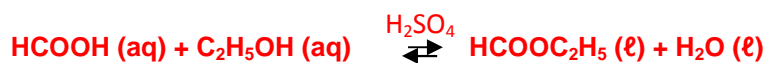
16. Epruvetu 1 izvuci iz stalka i oprezno promućkaj. Prouči sadržaj. Epruvetu vrati u stalak. Zapiši opažanja. **1 bod (2 x 0,5)**

Pri vrhu se izdvaja tanki prstenasti sloj. Mućkanjem sadržaja, stjenke epruvete „kao da su se nauljile“. Osjeća se ugodan (voćni) miris (eventualno miris ruma, limuna...; osjeća se pomalo i prodorni miris mravlje kiseline)

17. a) Imenuj kemijske reakcije koji se odvijaju u epruveti. **1 bod (2 x 0,5)**

esterifikacija i hidroliza

b) Prikaži ih kemijskom jednadžbom. **1 bod**



c) Imenuj produkte. **etil-metanoat (etil-formijat) i voda** **1 bod (2 x 0,5)**

18. Epruvetu 2 izvuci iz stalka, promućkaj i prouči sadržaj. Epruvetu vrati u stalak.

a) Zapiši opažanja. **1 bod (2 x 0,5)**

Pri vrhu se izdvaja nešto deblji prstenasti sloj. Mućkanjem sadržaja, stjenke epruvete „kao da su se nauljile“. Osjeća se ugodan, osvježavajući (voćni) miris.

b) Kemijskom jednadžbom prikaži reakcije u epruveti.



c) Imenuj produkte. **izopentil-etanoat (izopentil-acetat) i voda** **1 bod (2 x 0,5)**

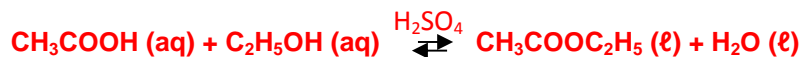
19. Epruvetu 3 izvuci iz stalka i oprezno promućkaj. Prouči sadržaj. Epruvetu vrati u stalak.

a) Zapiši opažanja. **1 bod (2 x 0,5)**

U epruveti 3 se uočava heterogena smjesa (kristali i tekućina). Osjeća se miris ljepila (starog vina, acetona...)

b) Kemijskim jednadžbama prikaži reakcije u epruveti.

2 boda (2 x 1)



c) Podsjeti se, po nekoliko kapi tvari „E“ smo prije pokusa dokapali u svaku od prve tri epruvete.

Rezultate pokusa si vidjela/vidio. Imenuj tvar „E“. **sumporna kiselina**

1 bod

d) U trećoj je epruveti tvar „E“ imala dvije uloge. Navedi ih i objasni.

2 boda (2 x 1)

Reaktant – sumporna je kiselina kao jača istisnula slabiju (octenu) kiselinu iz njene soli (natrijevog acetata);

Katalizator – sumporna kiselina ubrzava esterifikaciju (privremeno protonirajući karboksilnu kiselinu i vezujući nastalu vodu – higroskopno sredstvo) (dio u zagradama se neće bodovati).

Eto, prešla/prešao si još jedan zahtjevni dio. No, nemoj gubiti vrijeme – kreni naprijed.

20. Sadržaj iz epruvete 1 pažljivo prelij, koristeći rukavice i zaštitne naočale, u epruvetu 8. Zabilježi opažanja.

1 bod (2 x 0,5)

Nastupila je burna reakcija pri kojoj se oslobodio plin. Pri vrhu se izdvaja tanki „uljasti“ sloj. Ugodni miris se još intenzivnije osjeća.

21. U epruveti 8 se nalazila otopina tvari „F“. Na temelju opažanja (i podataka s početka ovog testa) možeš zaključiti da je tvar „F“ (zaokruži slovo ispred točnog odgovora):

1 bod

a) karbonatna sol; b) hidrogenkarbonatna sol; c) sulfatna sol; d) acetatna sol

22. Imenuj i kemijskom formulom prikaži tvar „F“. **natrijev karbonat, Na₂CO₃**

1 bod (2 x 0,5)

23. Kemijskom jednadžbom prikaži jednu od reakcija tvari „F“ u epruveti 10.

1 bod



Dobro, sada pažljivo prelij sadržaj iz epruvete 8 u epruvetu 1. Postupak prelijevanja još jednom ponovi.

Cijeli postupak ponovi i s drugom i trećom epruvetom. Dakle, sadržaj epruvete 2, uz stroge mjere zaštite, pažljivo prelij u epruvetu 9 pa opet vrati u epruvetu 2.

Isto tako, sadržaj epruvete 3 prelij, koliko je moguće, u epruvetu 10. Promućkaj ga pa vrati u epruvetu 3.

24. Koje smo svojstvo produkata većine današnjih reakcija intenzivnije spoznali prelijevanjem iz jedne epruvete u drugu? **miris**

0,5 bodova

Skoro smo gotovi. Zaključit ćemo ovaj test vraćajući se na 4., 5., 6. i 7. epruvetu u kojima je bila razrijeđena otopina univerzalnog indikatora. U svaku od njih smo, sjećaš se, dodali po dvije kapi jedne od otopina kojom si se služila/služio tijekom eksperimenta.

25. Otopinu koje tvari smo dokapali u epruvete s indikatorom? **otopinu tvari „F“** **1 bod**

26. Vodena otopina te tvari je (zaokruži slovo ispred točnog odgovora):

a) kisela b) neutralna **c) lužnata** d) zasićena **1 bod**

Eto, nema više! Nadamo se da te nismo previše opteretili. Odmori se i naspavaj. Sutra nas čekaju novi izazovi...