

Obrazac Metodičkih preporuka za ostvarivanje odgojno-obrazovnih ishoda predmetnih kurikuluma i međupredmetnih tema za osnovnu i srednju školu	
OSNOVNI PODATCI	
<b>Ime i prezime</b>	Melita Brodar
<b>Zvanje</b>	profesor kemije
<b>Naziv škole u kojoj ste trenutano zaposleni</b>	OŠ Ivana Kukuljevića Sakcinskog, Ivanec
<b>Adresa elektroničke pošte</b>	melita.brodar@skole.hr
<b>Naslov Metodičkih preporuka</b>	Vodik
<b>Predmet (ili međupredmet na tema)</b>	Kemija
<b>Za međupredmetnu temu navesti u okviru kojeg nastavnoga predmeta, sata razrednika ili izvannastavne aktivnosti se izvodi.</b>	U sklopu nastavnog predmeta Kemija.
<b>Razred</b>	7.
OBVEZNI ELEMENTI	
<b>Odgojno-obrazovni ishod (oznaka i tekst iz kurikuluma predmeta ili međupredmet)</b>	OŠ KEM A 7.1. Istražuje svojstva, sastav i vrstu tvari OŠ KEM B 7.1. Analizira fizikalne i kemijske promjene OŠ KEM C 7.3. Procjenjuje učinkovitost i utjecaj različitih izvora energije na okoliš OŠ KEM D 7.1. Povezuje rezultate i zaključke istraživanja s konceptualnim spoznajama



<b>nih tema objavljenih u NN )</b>	OŠ KEM D 7.2. Primjenjuje matematičke vještine
<b>Tijek nastavnog sata</b>	Prilog 1
<b>Opis svih aktivnosti (što rade učenici, a što učitelj/nastavnik)</b>	Vidljivo u Prilogu 1
<b>Sadržaji koji se koriste u aktivnostima</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- fizikalna svojstva tvari: boja, agregacijsko stanje, gustoća, topljivost</li><li>- kemijska svojstva tvari: reaktivnost</li><li>- vrste kemijskih reakcija: oksidacija (gorenje), elektroliza</li><li>- pretvorbe energije</li><li>- pokusi u okviru koncepata kojima se istražuju fizikalna svojstva tvari (primjerice, gustoća) i vrste kemijskih promjena: oksidacija (gorenje), elektroliza</li></ul>
<b>Primjeri vrednovanja za učenje, vrednovanja kao učenje ili naučenog uz upute</b>	<p>Vrednovanje kao učenje – uvodna refleksija – učitelj putem aktivnosti 1 odnosno aktivnosti 2 razgovorom s učenicima stječe dojam koliko su učenici upoznati ili koliko znaju o temi koju će obrađivati.</p> <p>Vrednovanje za učenje – izlazna kartica – na kraju sata učenici ispunjavaju izlaznu karticu s tri pitanja (Prilog 7).</p> <p>Vrednovanje za učenje – kviz u alatu Kahoot – učenici u tražilici utipkaju <a href="http://www.menti.com">www.menti.com</a>, utipkaju PIN i odgovaraju na pitanja <a href="https://create.kahoot.it/share/vodik/d9fa1ad1-8da0-4650-a70d-7e9772393c43">https://create.kahoot.it/share/vodik/d9fa1ad1-8da0-4650-a70d-7e9772393c43</a></p> <p>Vrednovanje za učenje – izrada foto albuma – portfolio.</p> <p>Vrednovanje kao učenje – samovrednovanje i vršnjačko vrednovanje praktičnog rada (Prilog 4).</p> <p>Vrednovanje naučenog – izrada umne mape, s pojmovima obrađenim na satu, učenicima se pokaže kako umna mapa može izgledati, koje važne pojmove mora imati. Učenici izrađuju umnu mapu u blježnicu, nakon toga kratko prokomentiraju unutar grupe svatko svoj uradak, a zatim jedan izlazi ispred razreda te uz pomoć umne mape ponavlja obrađeno gradivo. Prijedlog vrednovanja – Prilog 6.</p>
<b>Razrađeni problemski zadaci, zadaci za poticanje kritičkog razmišljanja,</b>	Prilog 10. Prilog 11.



<b>kreativnosti i/ili istraživački zadaci; ovisno o predmetu i nastavnoj temi</b>	
<b>DODATNI ELEMENTI<sup>1</sup></b>	
Poveznice na više odgojno-obrazovnih ishoda različitih predmeta ili očekivanja međupredmetnih tema	<p><b>Međupredmetna tema Osobni i socijalni razvoj</b></p> <p>osr A.3.2. Upravlja emocijama i ponašanjem.</p> <p>osr B.3.4. Suradnički uči i radi u timu.</p> <p><b>Međupredmetna tema Učiti kako učiti</b></p> <p>uku A.3.1. 1.Upravljanje informacijama</p> <p>Učenik samostalno traži nove informacije iz različitih izvora, transformira ih u novo znanje i uspješno primjenjuje pri rješavanju problema.</p> <p>uku B.3.4.4. Samovrednovanje/ samoprocjena</p> <p>Učenik samovrednuje proces učenja i svoje rezultate, procjenjuje ostvareni napredak te na temelju toga planira buduće učenje.</p> <p><b>Međupredmetna tema Uporaba informacijske i komunikacijske tehnologije</b></p> <p>Ikt D 3. 1. Učenik se izražava kreativno služeći se primjerenom tehnologijom za stvaranje ideja i razvijanje planova te primjenjuje različite načine poticanja kreativnosti.</p> <p>Ikt D 3. 3. Učenik stvara nove uratke i ideje složenije strukture.</p> <p><b>Fizika</b></p> <p>FIZ OŠ A.7.1. Uspoređuje dimenzije, masu i gustoću različitih tijela i tvari.</p> <p><b>Biologija</b></p> <p>BIO OŠ D.7.1. Primjenjuje osnovna načela znanstvene metodologije i objašnjava dobivene rezultate</p> <p><b>Povijest</b></p> <p>POV OŠ B.7.1. Učenik analizira prosvijećeni apsolutizam i industrijalizaciju u smislu modernizacije i jačanja gospodarstva.</p>

<sup>1</sup> Sastavni elementi prijave koji omogućuju dodanu vrijednost provedbi javnog poziva. Nisu obavezni, ali nose dodatne bodove u skladu s kriterijima procjene Metodčkih preporuka.



	POV OŠ C.7.1. Učenik analizira važnost širenja izuma i tehnologija od 18. stoljeća do početka 20. stoljeća.
Aktivnost u kojima je vidljiva interdisciplinarnost	<ul style="list-style-type: none"><li>- Izvođenje pokusa i vođenje bilježaka</li><li>- korištenjem IKT -a pronalaženje alata i rješavanje zadataka</li><li>- interdisciplinarnim pristupom potaknut je razvoj jezične, građanske i socijalne te digitalne i estetske kompetencije, rad s različitim izvorima znanja i informacijama, rješavanja problema, suradnja i timski rad</li></ul>
Aktivnosti koji obuhvaćaju prilagodbe za učenike s teškoćama	<p>Za učenike s teškoćama dobar je rad u paru ili skupini kako bi, primjerice suučenic po potrebi mogao usmjeravati učenika s određenim oštećenjem ili poremećajem ili mu pomagati. Treba voditi računa o tome da učenik s teškoćama aktivno sudjeluje u svim aktivnostima te da nikako ne bude dio skupine kao pasivni promatrač.</p> <p>Učenici s teškoćama dobit će pitanja u vezi s pokusom na koja će odgovoriti ili rečenice koje će nadopuniti, a odgovori na pitanja predstavljat će sažetak izvedenog praktičnog rada (pokusa), koji će kasnije moći upotrijebiti za ponavljanje gradiva. Također provjerimo točnost odgovora na pitanja kako bi učenik imao odgovarajući materijal za ponavljanje.</p> <p><b>Radni list za učenike s višestrukim teškoćama</b> (teškoće učenja, intelektualne teškoće) – Prilog 8.</p> <p><b>Aktivnost kod kuće:</b> nacrtati na papiru najzanimljiviji dio sata i napisati zašto im je bio zanimljiv (učenikov portfolio).</p>
Aktivnosti za motiviranje i rad s darovitim učenicima	<p><b>Dodatna aktivnost za darovite učenike predviđena za rad kod kuće:</b> Povezati sadržaje kemije i povijesti – Hindenburg, Gorivo budućnosti – napraviti izlaganje u proizvoljnom digitalnom alatu.</p> <p><b>Dodatni zadatak za rad na satu u sklopu aktivnosti 3:</b> Odgovoriti na dodatno pitanje; Što nastaje gorenjem vodika? Prikaži kemijskom jednadžbom. Gdje bi to svojstvo vodika mogli u budućnosti iskoristiti?</p>
Upute za kriterijsko vrednovanje kompleksnih i problemskih zadataka i/ili radova esejskoga tipa	Prilog 9
Projektni zadaci (s jasnim	<p>Projekt na eTwinningu: Hindenburg</p> <p>U suradnji s kolegicom iz povijesti otvori se projekt s ciljem korelacije između sadržaja iz povijesti i sadržaja iz kemije na navedenu temu. Naravno projektu se</p>

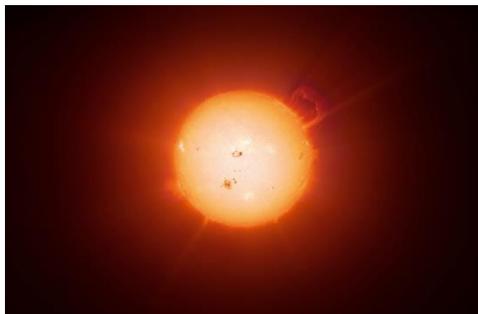


<p>scenarijima, opisima aktivnosti, rezultatima projekta, vremenskim okvirima)</p>	<p>mogu pridružiti i drugi učitelji na primjer: likovna kultura, fizika, geografija, matematika i drugi.</p> <p>Radni postupak:</p> <p>Aktivnost 1. Predstaviti se i napisati zašto si se uključio u projekt (alat za predstavljanje može biti Padlet).</p> <p>Aktivnost 2. Na karti označiti od kud su sve učenici koji su se uključili u projekt (pretpostavka da će se uključiti učenici i iz drugih škola u Hrvatskoj, a možda i iz drugih država (ZeeMaps).</p> <p>Aktivnost 3. Učenici će istražiti povijest cepelina, možda reći kako se on još mogao zvati, ima li kave korijene u našim krajevima. Iz kemije će istražiti čime je bio punjen, zašto baš tako, gdje je nastao problem, može li se taj plin zamijeniti s nekim drugim. Iz likovnog nacrtati cepeline onako kako ih oni zamišljaju. Izračunati površinu cepelina, volumen vodika, položaj katastrofe na karti (svoje istraživanje oblikuju u jednom od alata – prezentacija, film, video).</p> <p>Aktivnost 4. Završna evaluacija – kratak upitnik, ispunjavaju učenici i učitelj, o zadovoljstvu sudjelovanjem na projektu, naučenim sadržajima. Diseminacija projekta na stranicama škole. Ovdje možemo provesti i samovrednovanje prema unaprijed izrađenim rubrikama (vrednovanje kao učenje).</p> <p>Trajanje projekta: dva tjedna</p>
<p>Poveznice na multimedijске i interaktivne sadržaje</p>	<p><a href="https://create.kahoot.it/share/vodik/d9fa1ad1-8da0-4650-a70d-7e9772393c43">https://create.kahoot.it/share/vodik/d9fa1ad1-8da0-4650-a70d-7e9772393c43</a></p> <p><a href="http://www.menti.com">www.menti.com</a> (kod 190583)</p> <p><a href="https://coggle.it/diagram/XSpCqaMV3UET7VhD/t/vodik-slika-6">https://coggle.it/diagram/XSpCqaMV3UET7VhD/t/vodik-slika-6</a></p>
<p>Prijedlozi vanjskih izvora i literature</p>	<p><a href="https://edutorij.e-skole.hr/share/proxy/alfresco-noauth/edutorij/api/proxy-guest/4874fe79-8302-4ea2-b516-4657ea249026/kemija-7/m02/j03/index.html">https://edutorij.e-skole.hr/share/proxy/alfresco-noauth/edutorij/api/proxy-guest/4874fe79-8302-4ea2-b516-4657ea249026/kemija-7/m02/j03/index.html</a></p> <p><a href="https://edutorij.e-skole.hr/share/page/scenariji-poucavanja?school=osnovna&amp;schoolClass=sedmi&amp;subject=kemija">https://edutorij.e-skole.hr/share/page/scenariji-poucavanja?school=osnovna&amp;schoolClass=sedmi&amp;subject=kemija</a></p> <p><a href="file:///C:/Users/MELITA/Downloads/Didakticko-metodickeupute-ucenici-teskoce.pdf">file:///C:/Users/MELITA/Downloads/Didakticko-metodickeupute-ucenici-teskoce.pdf</a></p> <p><a href="https://ucitelj.hr-my.sharepoint.com/personal/edukacije_ucitelji_hr/_layouts/15/WopiFrame.aspx?sourcedoc={5ba92b93-92ea-4d6d-9fb6-474cfee971ce}&amp;action=view&amp;wd=target%28Uvod.one%7C96fd3d9a-f3ff-476f-8717-744664858ece%2FPrimjeri%20vrednovanja%7C1f1d1ed6-9343-4caf-a07b-ad2d5111daa9%2F%29">https://ucitelj.hr-my.sharepoint.com/personal/edukacije_ucitelji_hr/_layouts/15/WopiFrame.aspx?sourcedoc={5ba92b93-92ea-4d6d-9fb6-474cfee971ce}&amp;action=view&amp;wd=target%28Uvod.one%7C96fd3d9a-f3ff-476f-8717-744664858ece%2FPrimjeri%20vrednovanja%7C1f1d1ed6-9343-4caf-a07b-ad2d5111daa9%2F%29</a></p> <p>Sikirica, M (2003): Metodika nastave kemije, Zagreb, Školska knjiga</p> <p>Sikirica, M (2011): Zbirka kemijskih pokusa za osnovnu i srednju školu, Zagreb, Školska knjiga</p>

## Prilog 1. Tijek nastavnog sata

<p><b>UVODNI DIO</b></p> <p>(AKTIVNOST 1)</p> <p>(AKTIVNOST 2)</p>	<p><b><u>Uvodna refleksija (vrednovanje za učenje)</u></b></p> <p>Učitelj: Upućuje učenike na stranicu <a href="http://www.menti.com">www.menti.com</a>, gdje im daje kod za ulazak na zadatak.</p> <p>Učenici: Uzimaju mobitele (rade individualno, u paru ili kao grupa) otvaraju stranicu <a href="http://www.menti.com">www.menti.com</a> upisuju kod 190583, daju asocijaciju na dani pojam. Na kraju zadatka vide koji to pojam iskače, razmišljaju o pojmovima koji se pojavljuju. Nakon zadatka kratko unutar grupe raspravljaju o navedenim pojmovima, jesu li im jasni, ima li neki pojam koji ne razumiju, nešto o čemu bi željeli više saznati.</p> <p><b>Asocijacije na prikazane slike</b></p> <p>Učitelj: Stavi na ploču (pomoću magneta) ili prikaže pomoću projektoru 4-5 slika (tema vodik). Primjer slika u Prilogu 2.</p> <p>Učenici: Unutar grupe dogovaraju koju će sliku izabrati. Svaka grupa kaže svima koju je sliku izabrala i tako dok ne dođe na red i posljednja grupa, (izabranu sliku sljedeća grupa ne smije uzeti). Nakon toga unutar grupe raspravljaju kratko o izabranoj slici i na kraju predstavnik skupine svima pokazuje sliku i kratko ispriča zašto su je izabrali, na što ih asocira, ima li neke veze sa sadržajem iz kemije.</p>
<p><b>SREDIŠNJI DIO</b></p> <p>(AKTIVNOST 3)</p>	<p>Učitelj: Podijeli učenicima pribor za rad i radni list s uputom za rad, prati izvršavaju li učenici zadatak, vodi analizu rezultata i zaključaka na kraju aktivnosti.</p> <p>Učenici: Izvode praktičan rad prema uputi na ranom listu (Prilog 3.), opažaju, crtaju, pišu opažanja, izvode zaključke te ih iznose pred razredom.</p> <p>Popunjavaju tablicu za samovrednovanje i vršnjačko vrednovanje rada susjednog učenika (Prilog 4.) – vrednovanje kao učenje.</p>
<p><b>ZAVRŠNI DIO</b></p> <p>(AKTIVNOST 4)</p>	<p>Učitelj: Usmjerava učenika na rješavanje kratkog kviza (Kahoot) – vrednovanje za učenje.</p> <p><a href="https://create.kahoot.it/share/vodik/d9fa1ad1-8da0-4650-a70d-7e9772393c43">https://create.kahoot.it/share/vodik/d9fa1ad1-8da0-4650-a70d-7e9772393c43</a></p> <p>Učenici: Odgovaraju na pitanja u kvizu, analiziraju odgovore.</p> <p>Izrađuju umnu mapu, VODIK (Prilog 5) uz pomoć udžbenika (rad na tekstu), nakon čega slijedi izlaganje po grupama – vrednovanje naučenog (Prilog 6).</p> <p><a href="https://coggle.it/diagram/XSpCqaMV3UET7VhD/t/vodik-slika-6">https://coggle.it/diagram/XSpCqaMV3UET7VhD/t/vodik-slika-6</a></p> <p>Ispunjavaju izlaznu karticu (Prilog 7) – vrednovane za učenje.</p> <p>DZ: foto album – učenici ga mogu napraviti na papiru, u Wordu, kao prezentaciju, filmić i slično. Zadatak je da uz temu VODIK prikupe, isprintaju par slika, opišu ih. Foto album će uložiti u svoj portfolio – vrednovanje za učenje.</p>

## Prilog 2. Prijedlog slika uz Aktivnost 2



## Prilog 3. Radni list uz Aktivnost 3

Pokus: Dobivanje i svojstva vodika

Pribor: rupičasta epruveta, čaša, šibice, metalni stalak, mufa, stezaljka, sužena cjevčica, granula cinka, klorovodična kiselina

Postupak:

Korak 1. U rupičastu epruvetu stavi pripremljen komadić cinka i začepi je suženom cjevčicom. Epruvetu pričvrsti za metalni stalak.

Korak 2. Ulij u čašu do polovine klorovodične kiseline.

Korak 3. Čašu stavi ispod epruvete te epruvetu uroni u čašu s kiselinom.

Korak 4. Nakon 5 minuta približi otvoru sužene cjevčice zapaljenu šibicu.

**Pokus skiciraj, napiši opažanja, donesi zaključak te odgovori na pitanja i riješi zadatak.**

Pitanja: 1. Koji plin nastaje reakcijom metala i kiseline?

2. Opiši njegova svojstva.

3. Kemijskom jednadžbom prikaži nastalu promjenu u rupičastoj epruveti ako znaš da je jedan od produkata cinkov klorid.

4. Najlakši od svih plinova dolazi u obliku triju izotopa. Izračunaj broj pojedinih subatomske čestice u svakom od njih.

**5. Dodatni zadatak:** Što nastaje gorenjem vodika? Prikaži kemijskom jednadžbom. Gdje bi to svojstvo vodika mogli u budućnosti iskoristiti? Istraži prednosti i nedostatke tog svojstva vodika.

**Prilog 4.** Lista procjene za samovrednovanje i vršnjačko vrednovanje tijekom praćenja praktičnog rada

U listi za procjenu zaokruži + ako je element **potpun** ili zaokruži ! ako element treba **dopuniti**, ako element **nedostaje** rubriku tog element oboji u **crveno**.

ELEMENTI ZA PROCJENU	JA		UČENIK S MOJE DESNE STRANE	
	+	!	+	!
Skica	+	!	+	!
Opažanje	+	!	+	!
Zaključak	+	!	+	!
Odgovori na pitanja	+	!	+	!
Aktivnost unutar grupe – suradnja s članovima grupe	+	!	+	!

**Prilog 5.** Prijedlog umne mape

<https://coggle.it/diagram/XSpCqaMV3UET7VhD/t/vodik-slika-6>

**Prilog 6.** Vrednovanje izrađene umne mape – vrednovanje naučenog

ELEMENTI I RAZINA USVOJENOSTI	Razina usvojenosti ishoda			
	zadovoljavajuća	dobra	Vrlo dobra	iznimna
STRUKTURIRANJE SADRŽAJA	Sadržaj ne odgovara temi. Nisu korišteni nikakvi primjeri.	Tema nije dobro prikazana. Sadržaj je nedovoljno objedinjen i nisu korišteni precizni primjeri ili uopće nema primjera.	Tema je u potpunosti prikazana, ali nisu odabrani precizni primjeri. Sadržaj je sistematičan, ali preopširan.	Tema je u potpunosti prikazana, uz povezivanje i dodavanje dobro odabranih primjera. Sadržaj je sistematičan.



Korak 2. Ulij u čašu do polovine klorovodične kiseline.

Korak 3. Čašu stavi ispod epruvete te epruvetu uroni u čašu s kiselinom.

Korak 4. Nakon 5 minuta približi otvoru sušene cjevčice zapaljenu šibicu.

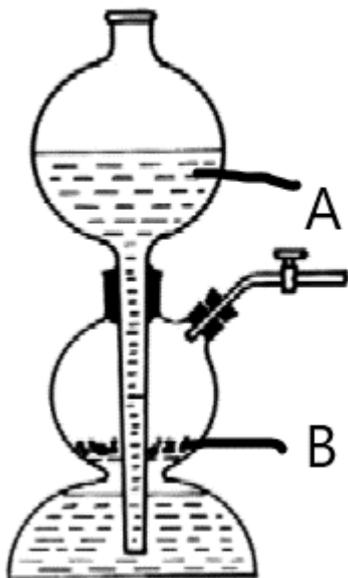
**Pokus skiciraj, napiši opažanja te dovrši rečenice.**

Cink je metal \_\_\_\_\_ boje.

Reakcijom cinka i klorovodične kiseline nastaje plin \_\_\_\_\_.

Navedi dva svojstva vodika: \_\_\_\_\_.

#### Prilog 10. Problemski zadatak



Slika 1. Kippov aparat

Na slici 1. nalazi se Kippov aparat u kojem možemo dobiti vodik.

a) Prouči sliku i napiši što može biti na slici tvar A a što tvar B? \_\_\_\_\_

b) Možeš li navesti još jedan primjer tvari A i tvari B koje bi reakcijom vodika?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

c) Pokušaj objasniti kako radi Kippov aparat. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

d) Koji plin bi još mogli dobiti u Kippovom aparatu? ( $M_r=44.01$ ) \_\_\_\_\_



- e) Ako želiš dobiti plin iz zadatke d) što će biti tvar A a što tvar B? \_\_\_\_\_
- f) Usporedi svojstva plina vodika i plina kojeg možeš dobiti u zadatku d). Na što moraš paziti prilikom sakupljanja tih plinova?

Vrednovanje:

- a) Prouči sliku i napiši što može biti na slici tvar A a što tvar B? Tvar B = cink, tvar A= klorovodična kiselina ( 2 boda)
- b) Možeš li navesti još jedan primjer tvari A i tvari B koje bi reakcijom vodik? Tvar B= magnezij, željezo, tvar A = klorovodična kiselina, sumporna kiselina ( 2 boda)
- c) Pokušaj objasniti kako radi Kippov aparat. Otvaranjem pipca kiselina A ulazi u tijelo Kippovog aparata i reagira s tvari B. Reakcijom se razvija plin. Kada pipac zatvorimo plin se i dalje razvija, ali potiskuje kiselinu A kroz cijev i reakcija prestaje. ( 2 boda)
- Koji plin bi još mogli dobiti u Kippovom aparatu? (Mr=44.01) ugljičkov dioksid ( 1 bod)
- e) Ako želiš dobiti plin iz zadatke d) što će biti tvar A a što tvar B? Tvar A klorovodična kiselina, tvar B kalcijev karbonat (vapnenac) ( 2 boda)
- f) Usporedi svojstva plina vodika i plina kojeg možeš dobiti u zadatku d). Na što moraš paziti prilikom sakupljanja tih plinova? Gustoća plinova; vodik ću sakupljati u epruveti s otvorom prema gore, a ugljičkov dioksid u epruveti s otvorom prema gore. (3 boda)

### Prilog 11. Problemski zadatak

Radni list 2.

Pokus: Mjehurići, mjehurići

Pribor i kemikalije: čaša, baterija 9 V, voda, kuhinjska sol, mala epruveta, šibice

Postupak:

Korak 1. Ulij u čašu do polovine vode. Stavi unutra bateriju. Zabilježi opažanja (bateriju izvadi van).

Korak 2. U istu čašu stavi dvije žličice soli. Promiješaj i zatim stavi bateriju. Zabilježi opažanja.

Korak 3. Iznad pola gdje se jače razvija plin, stavi malu epruvetu, pričekaj da se ispuni plinom pa ispod otvora epruvete prinesi zapaljenu šibicu. Zabilježi opaženo.

Pitanja: 1. Pretpostavi koji plin se razvija većim intenzitetom u čaši?

2. Koja svojstva ima nastali plin?

3. Možeš li zaključiti koji plin se razvija na drugom polu baterije?

4. Kakva je promjena u čaši? Po čemu to zaključuješ? Podsjeća li te ta boja na neku tvar? Obrazloži.

5. Što omogućuje provodljivost struje u čaši?

6. Ima li vodik primjenu u svakodnevnom životu? Obrazloži.

**Prilog 9.** Kriterijsko vrednovanje prema razinama usvojenosti ishoda

Odgojno-obrazovni ishod	Razina usvojenosti ishoda			
	Zadovoljavajuća	Dobra	Vrlo dobra	Iznimna
OŠ KEM A 7.1. Istražuje svojstva, sastav i vrstu tvari	Prepoznaje tvari prema svojstvima, sastavu i vrsti.	Razvrstava tvari prema svojstvima, sastavu i vrsti.	Objašnjava svojstva, sastav i vrstu tvari.	Uspoređuje tvari prema svojstvima, sastavu i vrsti.
OŠ KEM B 7.1. Analizira fizikalne i kemijske promjene	Prepoznaje različite fizikalne i kemijske promjene te s pomoću rezultata pokusa objašnjava njihove utjecaje na okoliš.	Opisuje različite fizikalne i kemijske promjene te s pomoću rezultata pokusa objašnjava njihove utjecaje na okoliš.	Povezuje fizikalne i kemijske promjene s rezultatima pokusa i objašnjava njihove utjecaje na okoliš.	Uspoređuje različite fizikalne i kemijske promjene te s pomoću rezultata pokusa analizira njihove utjecaje na okoliš.
OŠ KEM C 7.3. Procjenjuje učinkovitost i utjecaj različitih izvora energije na okoliš	Opisuje utjecaj različitih izvora energije na okoliš.	Objašnjava utjecaj različitih izvora energije na okoliš.	Predviđa utjecaj različitih izvora energije na okoliš.	Uspoređuje utjecaj različitih izvora energije na okoliš.
OŠ KEM D 7.1. Povezuje rezultate i zaključke istraživanja s konceptualnim spoznajama	Uz učiteljevu pomoć izvodi jednostavna mjerenja i/ili postupke koji su dio istraživanja.	Uz učiteljevu pomoć oblikuje istraživačko pitanje i izvodi mjerenja i/ili postupke koji su dio istraživanja.	Uglavnom samostalno oblikuje istraživačko pitanje i izvodi mjerenja i/ili postupke koji su dio istraživanja.	Samostalno oblikuje istraživačko pitanje i izvodi mjerenja i/ili postupke koji su dio istraživanja.
OŠ KEM D 7.2. Primjenjuje matematičke vještine	Uz pomoć učitelja rješava zadatke vezane uz sastav smjese, zakon o očuvanju mase i broj subatomske čestice.	Rješava zadatke vezane uz sastav smjese, zakon o očuvanju mase i broj subatomske čestice.	Objašnjava zadatke vezane uz sastav smjese, zakon o očuvanju mase i broj subatomske čestice.	Analizira zadatke vezane uz sastav smjese, zakon o očuvanju mase i broj subatomske čestice.