

1. Kemija i njezino značenje

U ovoj cjelini upoznaješ što je kemija i čime se bavi, kakvim se posuđem i priborom služimo u laboratoriju, kako u njemu raditi sigurno te kako se u kemiji istražuje.

Rješenja svih zadataka nalaze se na kraju ovoga dokumenta.

1.1. Kemija u našem životu i u našoj budućnosti

Udžbenik: str. 8–10

Nakon ove lekcije moći ćeš:

- objasniti čime se bavi kemija
- navesti važne trenutke u povijesnom razvoju kemije
- povezati kemiju s drugim prirodnim znanostima i svakodnevnim životom

Sažetak

Kemija je prirodna znanost koja proučava tvari, njihova svojstva, građu i promjene.

- Kemija istražuje kako se jedna tvar ponaša prema drugoj, zašto se i kako tvari mijenjaju te kako dobiti nove tvari željenih svojstava.
- Ljudi istražuju prirodu još od prapovijesti. Otkriće **vatre** prije oko 400 000 godina smatra se jednim od prvih kemijskih otkrića.
- Mnoga stara znanja koristimo i danas: obradu metala, izradu stakla, porculana, vapna, papira, tkanina, boja, kruha i prirodnih lijekova.
- Kemija se počela razvijati u vrijeme aleksandrijskih kemičara (1. st.), nastavila se u drevnim civilizacijama Grčke, Sumera, Egipta i Kine pa preko arapske i europske **alkemije** sve do današnje kemijske tehnologije.
- **Antoine Laurent de Lavoisier** [Lavoazje] (1743. – 1794.), francuski kemičar, utemeljitelj je suvremene kemije. Godine 1789. objavio je knjigu *Osnove kemije* u kojoj ispravno tumači pojam kemijskoga elementa. Tvari je pažljivo vagao prije i poslije pokusa i sve je detaljno zapisivao – tako rade i današnji kemičari.
- Kemija je usko povezana s drugim prirodnim znanostima: biologijom, fizikom i geologijom.

Primjer iz života: plastika

Prednosti	Nedostatci
dobra svojstva, lako se oblikuje, jeftina je, ima mnogo načina upotrebe	dugo traje i ne može se biološki razgraditi pa nastaju velike količine otpada

Kemičari zato razvijaju **biorazgradivu plastiku**, a svi mi možemo pomoći pravilnim odlaganjem otpada.

Ključni pojmovi

kemija	prirodna znanost koja proučava tvari, njihova svojstva, građu i promjene
prirodne znanosti	znanosti koje istražuju prirodu i prirodne pojave (kemija, biologija, fizika, geologija)
alkemija	preteča kemije; alkemičari su pokušavali dobiti zlato iz manje vrijednih metala i otkriti eliksir dugovječnosti
kemijska industrija	grana industrije koja kemijskim postupcima proizvodi kemijske proizvode
biorazgradiva plastika	plastika koja se može uklopiti u prirodni proces kruženja tvari

Vježba

1. Što proučava kemija?

- a) živa bića i njihov okoliš
- b) tvari, njihova svojstva, građu i promjene
- c) gibanje tijela i sile
- d) građu Zemljine kore

2. Koje se otkriće smatra jednim od prvih kemijskih otkrića?

- a) otkriće vatre
- b) izum pisma
- c) izum kotača
- d) izrada papira

3. Utemeljitelj suvremene kemije francuski je kemičar Antoine Laurent de ...

4. Po čemu je Lavoisierov način rada temelj rada današnjih kemičara?

- a) pokuse je izvodio samo jednom
- b) rezultate je držao u tajnosti
- c) pažljivo je vagao tvari prije i poslije pokusa i sve zapisivao
- d) koristio se samo osjetilima, bez uređaja

5. Koja od navedenih znanosti nije prirodna znanost?

- a) biologija
- b) fizika
- c) geologija
- d) povijest

6. Koji je najveći nedostatak plastike?

- a) visoka cijena
- b) dug vijek trajanja i nemogućnost biološke razgradnje
- c) teško se oblikuje
- d) ima malo načina upotrebe

7. Poveži pojam s opisom.

1. alkemičari _____

2. Lavoisier _____

3. kemijska industrija _____

4. biorazgradiva plastika _____

- a) kemijskim postupcima proizvodi kemijske proizvode
- b) pokušavali su dobiti zlato iz manje vrijednih metala
- c) uklapa se u prirodno kruženje tvari
- d) uveo je vagu u kemijska istraživanja

8. Navedi tri proizvoda kojima se koristiš svaki dan, a proizvela ih je kemijska industrija.

1.2. Kemijsko posuđe i pribor

Udžbenik: str. 11–15

Nakon ove lekcije moći ćeš:

- prepoznati i imenovati osnovno kemijsko posuđe i pribor
- objasniti čemu koje posuđe služi
- izmjeriti volumen, masu i temperaturu te preračunati mjerne jedinice

Sažetak

Kemičari pokuse izvode u **laboratoriju** (lat. *laborare* = raditi), a služe se posuđem i priborom od stakla, porculana, metala, drva i plastike.



Kemijsko posuđe crtamo u presjeku: samo obris, bez ukrasa i bez treće dimenzije.

Vrsta	Primjeri	Važno je znati
stakleno posuđe	epruveta, čša, tikvice s okruglim i ravnim dnom, Erlenmeyerova tikvica, lijevak, boce	Kemijsko staklo otporno je na kemikalije i zagrijavanje. Obično staklo ne smijemo zagrijavati jer može puknuti pri nagloj promjeni temperature.
odmjereno posuđe	precizno: odmjerena tikvica, pipeta približno: menzura, injekcijska brizgalica, kapaljka	Služi za mjerenje volumena tekućine.
porculansko posuđe	zdjelica, lončić, tarionik s tučkom	Za žarenje, spaljivanje i usitnjavanje. Podnosi otvoreni plamen i vrlo visoku temperaturu.
metalni pribor	stativ, stezaljke, metalni prsten	Za postavljanje i pričvršćivanje posuđa.
ostali pribor	pincete, žlice, špatule, kliješta, drvene hvataljke, boce štrcaljke, cijevi, čepovi	

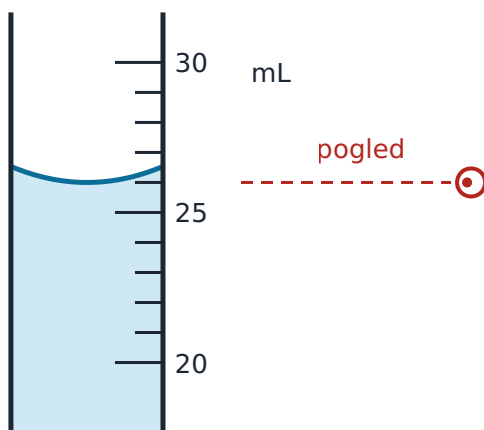
- **Epruveta** je valjkasta posuda od posebnoga stakla u kojoj izvodimo pokuse.

- **Erlenmeyerova tikvica** služi za miješanje, zagrijavanje i približno mjerenje volumena tekućina. Njezino usko grlo sprječava prskanje.
- Kemikalije osjetljive na svjetlost čuvamo u bocama od tamnoga stakla.
- Za zagrijavanje se koriste plinski plamenici, alkoholne grijalice, grijaće ploče i peći.
- Posuđe i pribor složeni za izvođenje pokusa čine **kemijsku aparaturu**.
- Aparaturu crtamo uredno, u presjeku, u stvarnom odnosu veličina, bez ukrašavanja i bez treće dimenzije.

Jednostavna mjerenja

Veličina	Oznaka	Jedinice u kemiji	Čime mjerimo
volumen	V	mL, L ($1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ L}$, $1 \text{ cm}^3 = 1 \text{ mL}$)	menzura, pipeta, odmjerna tikvica
masa	m	g, mg ($1 \text{ kg} = 1000 \text{ g}$, $1 \text{ g} = 1000 \text{ mg}$)	vaga (tehnička, analitička, digitalna)
temperatura	t	$^{\circ}\text{C}$	termometar

- Tekućina u uskoj posudi ima zakrivljenu površinu – **meniskus**. Pri očitavanju volumena pogled mora biti okomit na menzuru, u ravni meniskusa.
- Tvar nikada ne stavljamo izravno na zdjelicu vage, nego u čistu i suhu posudicu za vaganje. Tipkom **tara** vagu s praznom posudicom postavimo na nulu pa vaga pokazuje samo masu tvari.
- Pogriješke pri mjerenju ne mogu se potpuno izbjeći, ali ih treba svesti na najmanju moguću mjeru.



Volumen očitavamo u razini očiju, na najnižoj točki meniskusa. Svaka crtica je 1 mL.

Ključni pojmovi

laboratorij	prostor opremljen za izvođenje pokusa
kemijsko staklo	staklo otporno na utjecaj kemikalija i zagrijavanje

odmjerno posuđe	posuđe za mjerenje volumena tekućine (menzura, pipeta, odmjerna tikvica)
aparatura	posuđe i pribor složeni za izvođenje pokusa
meniskus	zakrivljenost površine tekućine u uskoj posudi, uzrokovana površinskom napetošću
tara	postavljanje vage na nulu dok je na njoj prazna posudica

Vježba

1. Koja je od navedenih posuda odmjerna?

- a) lijevak
- b) boca za otopine
- c) menzura
- d) epruveta

2. Zašto se posuđe od običnoga stakla ne smije zagrijavati?

- a) jer može puknuti zbog nagle promjene temperature
- b) jer se obično staklo otapa u vodi
- c) jer promijeni boju
- d) jer je preteško

3. Čime ćemo usitniti krupne kristale neke tvari?

- a) menzurom
- b) Erlenmeyerovom tikvicom
- c) satnim staklom
- d) tarionikom s tučkom

4. Kojim posuđem precizno mjerimo volumen tekućine?

- a) čašom i epruvetom
- b) odmjernom tikvicom i pipetom
- c) kapaljkom i menzurom
- d) lijevkom

5. Poveži posuđe ili pribor s namjenom.

- | | |
|---------------------------|-------|
| 1. epruveta | _____ |
| 2. Erlenmeyerova tikvica | _____ |
| 3. porculanski lončić | _____ |
| 4. metalni stativ | _____ |
| 5. boca od tamnoga stakla | _____ |
- a) čuvanje kemikalija osjetljivih na svjetlost
b) izvođenje pokusa
c) miješanje i zagrijavanje tekućina bez prskanja
d) pričvršćivanje posuđa i pribora
e) žarenje na vrlo visokoj temperaturi

6. Preračunaj: 250 mL = ... cm³

_____ cm³

7. Preračunaj: 0,5 L = ... mL

_____ mL

8. Preračunaj: 2,5 g = ... mg

_____ mg

9. Preračunaj: 1,2 kg = ... g

_____ g

10. Pogledaj crtež menzure u sažetku. Koliki je volumen tekućine?

_____ mL

11. Na vagu staviš praznu čašicu i vaga pokaže 12,4 g. Što trebaš učiniti da bi u nju odvagao točno 8 g kuhinjske soli?

12. Što u laboratoriju nazivamo aparaturom?

1.3. Pravila ponašanja u kemijskom laboratoriju

Udžbenik: str. 16–20

Nakon ove lekcije moći ćeš:

- razlikovati značenje piktograma opasnosti
- primijeniti pravila sigurnoga rada s kemikalijama, posuđem i priborom
- opisati što učiniti u slučaju nezgode ili požara

Sažetak

Kemikalije su tvari kojima izvodimo pokuse. Mogu biti bezopasne, ali i vrlo štetne za zdravlje i okoliš. Zato prije rada uvijek pročitamo naljepnicu na boci i potražimo **piktograme opasnosti**.



Svaki piktogram opasnosti je crni znak na bijeloj podlozi u crvenom okviru. Ovaj znači „nadražujuće“.

Znak u piktogramu	Značenje
bomba koja eksplodira	eksplozivno
plamen	zapaljivo
plamen iznad kruga	oksidirajuće
plinska boca	plinovi pod tlakom
tekućina koja kaplje na ruku i na metal	nagrizajuće za metal i kožu
lubanja s prekriženim kostima	otrovno
uskličnik	nadražujuće (i opasnost za ozonski sloj)
poprsje čovjeka sa zvijezdom na prsima	teratogeno, karcinogeno, mutageno (teška oštećenja zdravlja)
uginulo stablo i riba	opasnost za okoliš (opasno za vodeni okoliš)

Kako piktogrami izgledaju, pogledaj u udžbeniku na str. 17.

Osobna zaštita

Nosimo **laboratorijsku kutu, zaštitne naočale i zaštitne rukavice**, a dugu kosu skupimo.

Pravila rada

- Prije pokusa prouči upute i pripremi kemikalije, pribor i posuđe.
- Uzimaj male količine kemikalija, osim ako upute kažu drugačije.
- Radno mjesto drži urednim. Ništa ne ostavljaj blizu ruba stola.
- Bocu zatvori odmah nakon upotrebe da se čepovi ne pomiješaju.
- Čvrste kemikalije uzimaj čistom žlicom ili špatulom, a tekućine čistom kapaljkom. Upotrijebljenu žlicu ili kapaljku odloži na satno stakalce ili u praznu čašu, ne na stol.
- Kemikalije **ne kušamo, ne udišemo izravno i ne diramo prstima**. Miris provjeravamo tako da rukom zamahnemo iznad otvora posude prema nosu.
- Epruvetu koju treba promućkati začepi čepom, ne prstom.
- Pokuse s hlapljivim kemikalijama ili otrovnim plinovima izvodi u **digestoru** ili uz otvoren prozor.
- Zapaljive tvari drži dalje od plamena. Upaljeni plamenik ne ostavljaj bez nadzora.
- Zapažanja i rezultate zapisuj u laboratorijski dnevnik.
- Nakon pokusa operi i spremi posuđe i pribor te ostavi čisto radno mjesto.

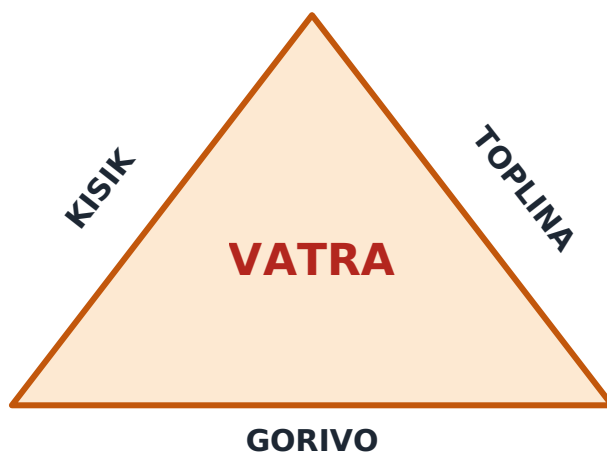
Prelijevanje i zagrijavanje

- Tekućinu ulijevamo niz stijenku posude ili niz stakleni štapić da ne prska.
- Posuđe koje zagrijavamo mora izvana biti suho, a otvor ne smije biti začepljen.
- Otvor posude usmjeri tamo gdje nema ljudi.
- U epruveti koju zagrijavamo tekućina smije zauzimati **najviše trećinu** volumena. Epruvetu držimo drvenom hvataljkom i zagrijavamo slabim plamenom, odozgo prema dolje, uz stalno protresanje.
- Čašu ili tikvicu zagrijavamo preko keramičke mrežice postavljene na tronožac.
- Vruće posuđe hvatamo drvenom hvataljkom, krpom ili laboratorijskim kliještima.

Ako se dogodi nezgoda

Najčešće su ozljede posjekotine, opekline, oštećenja kože i sluznice kiselinama ili lužinama te trovanje plinom. Svaki laboratorij ima ormarić za prvu pomoć i sredstva za gašenje požara: **pijesak, deku i aparat punjen ugljikovim dioksidom**.

Policija	Vatrogasci	Hitna pomoć	Zaštita i spašavanje
192	193	194	112



Trokut gorenja: uklonimo li jedan od triju čimbenika, vatra se gasi.

Ključni pojmovi

kemikalije	tvori kojima izvodimo pokuse
piktogram opasnosti	znak na naljepnici kemikalije koji upozorava na vrstu opasnosti
osobna zaštitna sredstva	laboratorijska kuta, zaštitne naočale i zaštitne rukavice
digestor	dio laboratorija s odvodom zraka u kojem se izvode pokusi s otrovnim plinovima i hlapljivim kemikalijama
trokut gorenja	prikaz triju uvjeta potrebnih za vatru: gorivo, kisik i toplina

Vježba

1. Što ubrajamo u osobna zaštitna sredstva u laboratoriju?

- a) epruvetu, čašu i lijevak
- b) pijesak, deku i aparat za gašenje
- c) kutu, zaštitne naočale i zaštitne rukavice
- d) vagu, termometar i menzuru

2. Kako pravilno provjeravamo miris kemikalije?

- a) zamahnemo rukom iznad otvora posude prema nosu
- b) prinesemo nos otvoru posude i duboko udahnemo
- c) kap kemikalije stavimo na prst
- d) miris kemikalija nikada se ne provjerava

3. Koliko tekućine smije biti u epruveti koju zagrijavamo?

- a) do vrha
- b) najviše polovina
- c) najviše dvije trećine
- d) najviše trećina

4. Čime uzimamo čvrste kemikalije iz boce?

- a) prstima
- b) čistom žlicom ili špatulom
- c) kapaljkom
- d) istresanjem na dlan

5. Poveži znak u piktogramu sa značenjem.

- 1. plamen _____
- 2. plamen iznad kruga _____
- 3. lubanja s prekriženim kostima _____
- 4. bomba koja eksplodira _____
- 5. plinska boca _____
- 6. tekućina koja kaplje na ruku i metal _____
 - a) eksplozivno
 - b) nagrizajuće
 - c) oksidirajuće
 - d) otrovno
 - e) plinovi pod tlakom
 - f) zapaljivo

6. Poveži službu s telefonskim brojem.

- 1. policija _____
- 2. vatrogasci _____
- 3. hitna pomoć _____
- 4. zaštita i spašavanje _____
 - a) 112
 - b) 192
 - c) 193
 - d) 194

7. Za vatru su potrebni kisik, toplina i ...

8. Gdje izvodimo pokus pri kojem nastaju otrovni plinovi?

- a) na radnom stolu
- b) u hodniku
- c) u digestoru ili uz otvoren prozor
- d) u zatvorenom ormaru

9. Kako ulijevamo tekućinu u posudu da ne prska?

- a) s visine, u sredinu posude
- b) niz stijenku posude ili niz stakleni štapić
- c) što brže
- d) kroz epruvetu

10. Zašto bocu s kemikalijom zatvaramo odmah nakon upotrebe? Što bi se moglo dogoditi da zamijenimo čepove dviju boca?

11. Zapaljenu tvar prekrijemo dekom ili pijeskom i vatra se ugasi. Objasni zašto, služeći se trokutom gorenja.

1.4. Kemija je eksperimentalna znanost

Udžbenik: str. 21–24

Nakon ove lekcije moći ćeš:

- opisati etape istraživačkoga rada
- objasniti što je pokus i čemu služi
- razlikovati pokus koji izvodiš sam od demonstracijskoga pokusa

Sažetak

Znanstvenici do novih spoznaja dolaze **znanstvenom metodom** – nizom postupaka kojima traže odgovor na istraživačko pitanje. Rade samostalno ili u timovima, a suradnja im omogućuje razmjenu ideja.

Etape istraživačkoga rada

1. Promatramo u prirodi.
2. Prisjetimo se onoga što već znamo o uočenoj promjeni ili procesu.
3. Postavimo istraživačko pitanje.
4. Oblikujemo pretpostavku (**hipotezu**).
5. Planiramo i provedemo istraživanje – provjerimo hipotezu.
6. Analiziramo rezultate i donesemo zaključke.
7. Utvrdimo je li pretpostavka potvrđena ili opovrgnuta.
8. Izvijestimo o rezultatima.

Pokus ili **eksperiment** namjerno je izazivanje promjene u točno određenim uvjetima radi njezina praćenja i proučavanja. Pokusom provjeravamo hipotezu.

- Prije pokusa proučimo upute: postupak, popis kemikalija i pribora te mjere opreza.
- Promjene uočavamo **osjetilima** (promjena boje ili oblika, nastajanje mjehurića...) i mjerimo **instrumentima**: termometrom temperaturu, zapornim satom vrijeme, vagom masu.
- Podatke obradimo i prikažemo tablicom, grafikonom, slikom ili videozapisom.
- Ako je pretpostavka opovrgnuta, to nije neuspjeh: postavimo novu i istražujemo dalje.
- **Demonstracijski pokus** izvodi učiteljica ili učitelj kada pokus traži posebne mjere opreza ili složenije uvjete rada. Učenici pažljivo prate i bilježe promjene.
- Istraživačkim radom razvijamo **prirodnoznanstvenu pismenost**.

Zanimljivost

Nobelovu nagradu za kemiju dobila su dvojica hrvatskih znanstvenika: **Lavoslav Ružička** 1939. i **Vladimir Prelog** 1975. godine.

Ključni pojmovi

znanstvena metoda	postupci kojima znanstvenici dolaze do odgovora na istraživačko pitanje
hipoteza	pretpostavka koju provjeravamo istraživanjem
pokus (eksperiment)	namjerno izazivanje promjene u točno određenim uvjetima radi njezina praćenja i proučavanja
demonstracijski pokus	pokus koji izvodi učitelj jer traži posebne mjere opreza ili složenije uvjete
prirodoznanstvena pismenost	sposobnost primjene znanstvenoga načina razmišljanja i rada; temelj prirodoslovnoga obrazovanja

Vježba

1. Što je pokus?

- a) svaka promjena koja se dogodi u prirodi
- b) pretpostavka o ishodu istraživanja
- c) izvještaj o rezultatima istraživanja
- d) namjerno izazivanje promjene u točno određenim uvjetima radi njezina proučavanja

2. Što je hipoteza?

- a) pretpostavka koju provjeravamo istraživanjem
- b) konačni zaključak
- c) popis pribora
- d) mjerni instrument

3. Što u istraživačkom radu slijedi odmah nakon postavljanja istraživačkoga pitanja?

- a) izvještavanje o rezultatima
- b) analiza rezultata
- c) oblikovanje hipoteze
- d) donošenje zaključka

4. Tko izvodi demonstracijski pokus?

- a) svaki učenik sam
- b) učiteljica ili učitelj
- c) skupina učenika
- d) nitko, gleda se samo videozapis

5. Poveži mjerni instrument s veličinom koju mjeri.

1. termometar _____

2. zaporni sat _____

3. vaga _____

4. menzura _____

a) masa

b) temperatura

c) volumen

d) vrijeme

6. Rezultati pokusa pokazali su da tvoja hipoteza nije točna. Što ćeš učiniti?

a) promijeniti rezultate da odgovaraju hipotezi

b) odustati od istraživanja

c) postaviti novu pretpostavku i ponovno je provjeriti

d) ne izvijestiti o rezultatima

7. Koje je godine Vladimir Prelog dobio Nobelovu nagradu za kemiju?

8. Objasni razliku između pokusa i prirodne pojave.

9. Zašto kažemo da je kemija eksperimentalna znanost?

Kartice za ponavljanje

Izreži kartice po vodoravnim crtama i presavij ih po sredini: pitanje je s jedne, a odgovor s druge strane.

Što proučava kemija?	Tvari, njihova svojstva, građu i promjene.
Tko je utemeljitelj suvremene kemije?	Antoine Laurent de Lavoisier (1743. – 1794.).
Što je Lavoisier objavio 1789. godine?	Knjigu <i>Osnove kemije</i> , u kojoj ispravno tumači pojam kemijskoga elementa.
Koje se otkriće smatra jednim od prvih kemijskih otkrića?	Otkriće vatre, prije oko 400 000 godina.
Nabroji tri prirodne znanosti povezane s kemijom.	Biologija, fizika i geologija.
Koji su nedostatci plastike?	Dugo traje i ne može se biološki razgraditi.
Po čemu se kemijsko staklo razlikuje od običnoga?	Otporno je na kemikalije i zagrijavanje.
Čemu služi Erlenmeyerova tikvica?	Miješanju, zagrijavanju i približnom mjerenju volumena tekućina; usko grlo sprječava prskanje.
Kojim posuđem precizno mjerimo volumen?	Odmjernom tikvicom i pipetom.
Čemu služi tarionik s tučkom?	Usitnjavanju uzoraka.
Što je aparatura?	Posuđe i pribor složeni za izvođenje pokusa.
Što je meniskus?	Zakrivljena površina tekućine u uskoj posudi.
1 dm³ = ? 1 cm³ = ?	1 dm ³ = 1 L 1 cm ³ = 1 mL
Oznake volumena, mase i temperature?	<i>V, m i t.</i>
Osobna zaštitna sredstva u laboratoriju?	Kuta, zaštitne naočale i zaštitne rukavice (duga kosa skupljena).

Kako provjeravamo miris kemikalije?	Zamahujemo rukom iznad otvora posude prema nosu.
Koliko tekućine smije biti u epruveti koju zagrijavamo?	Najviše trećina volumena epruvete.
Što je digestor i kada ga koristimo?	Dio laboratorija s odvodom zraka; za pokuse s otrovnim plinovima i hlapljivim kemikalijama.
Tri čimbenika trokuta gorenja?	Gorivo, kisik i toplina.
Sredstva za gašenje požara u laboratoriju?	Pijesak, deka i aparat punjen ugljikovim dioksidom.
Brojevi: policija, vatrogasci, hitna pomoć?	192, 193, 194 (i 112).
Što je pokus?	Namjerno izazivanje promjene u točno određenim uvjetima radi njezina praćenja i proučavanja.
Što je hipoteza?	Pretpostavka koju provjeravamo istraživanjem.
Kada se izvodi demonstracijski pokus i tko ga izvodi?	Kada pokus traži posebne mjere opreza ili složenije uvjete; izvodi ga učitelj.
Hrvatski dobitnici Nobelove nagrade za kemiju?	Lavoslav Ružička (1939.) i Vladimir Prelog (1975.).

Završni test: Kemija i njezino značenje

Riješi test bez gledanja u sažetke. Svako pitanje nosi 1 bod.

Bodovi: _____ / 18

1. Kemija je prirodna znanost koja proučava:

- a) tvari, njihova svojstva, građu i promjene
- b) samo otrovne tvari
- c) živa bića
- d) svemir

2. Lavoisier je važan za kemiju jer je:

- a) otkrio vatru
- b) dobio zlato iz olova
- c) u istraživanja uveo vagu i ispravno protumačio pojam kemijskoga elementa
- d) izumio plastiku

3. Preteča kemije, čiji su istraživači tražili eliksir dugovječnosti, zove se ...

4. Zašto kemičari razvijaju biorazgradivu plastiku?

- a) jer je obična plastika preskupa
- b) jer se obična plastika teško oblikuje
- c) jer obična plastika brzo propada
- d) jer se obična plastika u prirodi ne razgrađuje pa nastaje mnogo otpada

5. Poveži posuđe s namjenom.

- | | |
|-------------------------|-------|
| 1. menzura | _____ |
| 2. pipeta | _____ |
| 3. tarionik s tučkom | _____ |
| 4. porculanska zdjelica | _____ |
- a) precizno mjerenje volumena
 - b) približno mjerenje volumena
 - c) usitnjavanje uzoraka
 - d) žarenje i spaljivanje

6. Koju posudu ne smijemo zagrijavati?

- a) porculanski lončić
- b) bocu od običnoga stakla
- c) epruvetu od kemijskoga stakla
- d) porculansku zdjelicu

7. Preračunaj: $0,25 \text{ L} = \dots \text{ mL}$

_____ mL

8. Preračunaj: $750 \text{ mg} = \dots \text{ g}$

_____ g

9. Preračunaj: $3 \text{ dm}^3 = \dots \text{ L}$

_____ L

10. Pri očitavanju volumena tekućine u menzuri pogled mora biti:

- a) odozgo, u otvor menzure
- b) odozdo, prema dnu menzure
- c) okomit na menzuru, u ravnini meniskusa
- d) svejedno je

11. Što znači piktogram s plamenom iznad kruga?

- a) zapaljivo
- b) oksidirajuće
- c) eksplozivno
- d) plinovi pod tlakom

12. Sadržaj epruvete treba jako promućkati. Što ćeš učiniti?

- a) začepiti je prstom
- b) mućkati otvorenu epruvetu
- c) začepiti je čepom
- d) preliti sadržaj u čašu

13. Kako zagrijavamo tekućinu u epruveti?

- a) držimo je prstima, jakim plamenom, bez pomicanja
- b) začepljenu, okrenutu prema sebi
- c) napunjenu do vrha, na tronošcu
- d) drvenom hvataljkom, slabim plamenom, uz stalno protresanje, otvorom okrenutim od ljudi

14. Koji broj zovemo ako su nam potrebni vatrogasci?

15. Aparat za gašenje požara u kemijskom laboratoriju punjen je:

- a) ugljikovim dioksidom
- b) kisikom
- c) alkoholom
- d) vodikom

16. Poveži etapu istraživačkoga rada s primjerom.

1. istraživačko pitanje _____

2. hipoteza _____

3. pokus _____

4. zaključak _____

a) Miješaju li se ulje i voda?

b) Mislim da se ulje i voda ne miješaju.

c) U čašu s vodom ulijem ulje, protresem i promatram.

d) Ulje i voda razdvojili su se u dva sloja; pretpostavka je potvrđena.

17. Pokus od prirodne pojave razlikuje se po tome što:

a) se uvijek događa u prirodi

b) ga izazivamo namjerno, u točno određenim uvjetima

c) se ne može ponoviti

d) ne traži mjerenje

18. Koji su hrvatski znanstvenici dobili Nobelovu nagradu za kemiju?

a) Tesla i Penkala

b) Bošković i Mohorovičić

c) Lavoisier i Nobel

d) Ružička i Prelog

Rješenja

1.1. Kemija u našem životu i u našoj budućnosti

1. b) tvari, njihova svojstva, građu i promjene
2. a) otkriće vatre
3. Lavoisier
4. c) pažljivo je vagao tvari prije i poslije pokusa i sve zapisivao
5. d) povijest
6. b) dug vijek trajanja i nemogućnost biološke razgradnje
7. 1–b, 2–d, 3–a, 4–c
8. Na primjer: sapun i šampon, deterdžent, pasta za zube, plastična boca, boje i lakovi, lijekovi.

1.2. Kemijsko posuđe i pribor

1. c) menzura
2. a) jer može puknuti zbog nagle promjene temperature
3. d) tarionikom s tučkom
4. b) odmjernom tikvicom i pipetom
5. 1–b, 2–c, 3–e, 4–d, 5–a
6. 250 cm^3
7. 500 mL
8. 2500 mg
9. 1200 g
10. 26 mL
11. Pritisnuti tipku tara, tako da vaga s praznom čašicom pokazuje 0,0 g, pa dodavati sol dok vaga ne pokaže 8,0 g. (Bez tare dodavali bismo sol dok vaga ne pokaže $12,4\text{ g} + 8\text{ g} = 20,4\text{ g}$.)
12. Posuđe i pribor složene i pričvršćene tako da se njima može izvesti pokus, npr. aparatura za filtraciju.

1.3. Pravila ponašanja u kemijskom laboratoriju

1. c) kutu, zaštitne naočale i zaštitne rukavice
2. a) zamahnemo rukom iznad otvora posude prema nosu
3. d) najviše trećina
4. b) čistom žlicom ili špatulom
5. 1–f, 2–c, 3–d, 4–a, 5–e, 6–b
6. 1–b, 2–c, 3–d, 4–a
7. gorivo
8. c) u digestoru ili uz otvoren prozor
9. b) niz stijenku posude ili niz stakleni štapić
10. Zatvaramo je odmah da se čepovi ne pomiješaju. Na čepu ostaje malo kemikalije pa bi zamjenom čepova jedna kemikalija dospjela u drugu: kemikalije bi se onečistile, a neke bi mogle i opasno reagirati.
11. Deku i pijesak sprječavaju dotok zraka, dakle uklanjaju kisik. Kad nedostaje jedan od triju čimbenika (gorivo, kisik, toplina), vatra se gasi.

1.4. Kemija je eksperimentalna znanost

1. d) namjerno izazivanje promjene u točno određenim uvjetima radi njezina proučavanja
2. a) pretpostavka koju provjeravamo istraživanjem
3. c) oblikovanje hipoteze
4. b) učiteljica ili učitelj
5. 1–b, 2–d, 3–a, 4–c
6. c) postaviti novu pretpostavku i ponovno je provjeriti
7. 1975

8. Prirodna pojava događa se sama od sebe, u uvjetima na koje ne utječemo. Pokus izazivamo namjerno, u točno određenim uvjetima koje sami biramo i pratimo, pa ga možemo ponoviti.

9. Zato što se spoznaje u kemiji stječu i provjeravaju pokusima: pretpostavke se potvrđuju ili opovrgavaju opažanjem i mjerenjem.

Završni test

1. a) tvari, njihova svojstva, građu i promjene
2. c) u istraživanja uveo vagu i ispravno protumačio pojam kemijskoga elementa
3. alkemija
4. d) jer se obična plastika u prirodi ne razgrađuje pa nastaje mnogo otpada
5. 1–b, 2–a, 3–c, 4–d
6. b) bocu od običnoga stakla
7. 250 mL
8. 0,75 g
9. 3 L
10. c) okomit na menzuru, u ravnini meniskusa
11. b) oksidirajuće
12. c) začepiti je čepom
13. d) drvenom hvataljkom, slabim plamenom, uz stalno protresanje, otvorom okrenutim od ljudi
14. 193
15. a) ugljikovim dioksidom
16. 1–a, 2–b, 3–c, 4–d
17. b) ga izazivamo namjerno, u točno određenim uvjetima
18. d) Ružička i Prelog