*nastavnica/nastavnik:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

*datum:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

# Prijedlog pripreme za izvođenje nastave

**Kemija** – **razred:** 3.

**Tematska cjelina:** Ravnoteža kemijskih reakcija

**Tema:** Konstanta kemijske ravnoteže

**Tip sata:** obrada novoga gradiva

**Predviđeni broj sati za realizaciju teme:** 1 sat

**Broj sata:**

**Cilj:** Definirati koncentracijsku konstantu kemijske ravnoteže K*c*, rješavati zadatke vezane za *K*ci *K*p

**Ključni pojmovi:** koncentracijska konstanta kemijske ravnoteže, tlačna konstanta, homogena i heterogena ravnoteža

**Povezanost s nastavnim predmetima:**

* Biologija, matematika

**Odgojno-obrazovna očekivanja međupredmetnih tema:**

**Primjena IKT-a (informacijsko-komunikacijske tehnologije) u nastavi kemije**

**Ishodi međupredmetne teme:**

* A.5.1. Učenik analitički odlučuje o odabiru odgovarajuće digitalne tehnologije.
* C.5.3. Učenik samoinicijativno i samostalno kritički procjenjuje proces i rezultate pretraživanja te odabire potrebne informacije među pronađenim informacijama.
* C.5.4. Učenik samostalno i odgovorno upravlja prikupljenim informacijama.
* D.5.1. Učenik svrsishodno primjenjuje vrlo različite metode za razvoj kreativnosti kombinirajući stvarno i virtualno okružje.

**Zdravlje**

* A.5.2. Opisuje i primjenjuje zdrave stilove života koji podrazumijevaju pravilnu prehranu i odgovarajuću tjelesnu aktivnost (homeostaza).

**Učiti kako učiti**

* A.4/5.1.1.Upravljanje informacijama: Učenik samostalno traži nove informacije iz različitih izvora, transformira ih u novo znanje i uspješno primjenjuje pri rješavanju problema.
* B.4/5.4.4. Samovrednovanje/ samoprocjena: Učenik samovrednuje proces učenja i svoje rezultate, procjenjuje ostvareni napredak te na temelju toga planira buduće učenje.

**Ishodi učenja:**

* **A.3.2. Primjenjuje kemijsko nazivlje i simboliku za opisivanje sastava tvari**

**Učenik će moći**:

- jednadžbom kemijske reakcije prikazati utjecaj kloridnih iona na boju otopine CoCl2,

pisati matematičke izraze za *K*cna temelju jednadžbe kemijske reakcije

* **A.3.3. Kritički razmatra upotrebu tvari i njihov utjecaj na okoliš**

**Učenik će moći:**

- kritički razmatrati utjecaj tvari na okoliš

* **B.3.3. Analizira kemijske promjene na primjerima reakcija anorganskih i organskih tvari**

**Učenik će moći:**

**-** jednadžbama kemijskih reakcija prikazati kemijske promjene

* **D.3.1. Povezuje rezultate pokusa s konceptualnim spoznajama**

**Učenik će moći:**

**- o**bjasniti reakcije anorganskihi i organskih tvari na temelju izvedenih pokusa

**Nastavna sredstva i pomagala:**

**udžbenik**: 14. i 20. str.

**zbirka zadataka**: str.

**digitalno izdanje na moj.izzi.hr:**

* Koncentracijska konstanta kemijske ravnoteže

**pomagala**: prezentacijska oprema, laboratorijski pribor i kemikalije,

**Tijek nastavnoga sata**

**1. uvodni dio sata**

Kao uvod u sat ponovite s učenicima što sve znaju o kemijskoj ravnoteži olujom ideja.

### **2. glavni dio sata**

Učenike podijelite u pet skupina i svakoj skupini podijelite radne listiće, pribor i kemikalije za izvođenje pokusa. Nadgledajte i koordinirajte rad učenika. Nakon izvođenja pokusa diskutirajte s učenicima o pomaku kemijske ravnoteže te im objasnite zakon o djelovanju masa (Guldberg-Waageov zakon) i što je koncentracijska konstanta kemijske ravnoteže, te napišite matematički izraz za neku imaginarnu reakciju (aA +bB ⇌ cC +dD). Potaknite učenike da napišu jednadžbu kemijske reakcije i izraz za *K*c u izvedenom pokusu. Objasnite im o čemu ovisi *K*c, što možemo zaključiti na temelju brojčane vrijednosti za *K*c, te kako se rješavaju zadatci vezani za *K*c*.* Riješite zadatak s *K*c te navedite učenike da zaključe kako na temelju grafičkog prikaza možemo napisati JKR i izračunati *K*c. Na kraju im još objasnite što je to tlačna konstanta *K*p i kako se računa. Pitanjima navedite učenike da zaključe kakva je homogena, a kakva heterogena ravnoteža.

### **3. završni dio sata,**

Na kraju sata nastavnik s učenicima može kratko ponoviti naučeno i dati im domaću zadaću.

Ukoliko ostane vremena može se osvrnuti na vršnjačko vrednovanje odrađenih zadataka (primjer u prilogu).

**Prijedlog pitanja za provjeru ostvarenosti ishoda učenja**

**R1** Što je koncentracijska konstanta kemijske ravnoteže i o čemu ovisi?

**R1** Kako na temelju podataka za *K*c možemo saznati je li ravnoteža više pomaknuta na stranu reaktanata ili produkata?

**R1** Što je tlačna konstanta?

**R2** Kakva je homogena, a kakva heterogena ravnoteža? Navedite primjer.

**R2** Izračunajte tlačnu konstantu ravnoteže (*K*p), za ravnotežnu reakciju

2SO2(g) + O2(g) ⇌ 2SO3(g) pri temperaturi 430 °C

ako su zadani parcijalni tlakovi plinova u smjesi: *p*(SO2) = 0,091 bar, *p*(O2) = 0,084 bar i

 *p*(SO3) = 4,5 bar.

**R3** Konstanta ravnoteže za reakciju razlaganja plinovitog jodovodika na plinoviti vodik i jod iznosi 0,080 pri temperaturi od 700 °C. Izračunajte ravnotežne koncentracije produkata, ako je početna množina jodovodika 1,5 mol u posudi volumena 1,0 L.

**Napomena:** Uporaba imenica učenik, učenici; učitelj, učitelji u tekstu podrazumijeva osobe i ženskoga i muškoga spola, dakle: učenica/učenik, učenice/učenici; učiteljica/učitelj, učiteljice/učitelji.

**Bilješke o nastavnome satu:**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Plan učeničkoga zapisa:**

**Koncentracijska konstanta kemijske ravnoteže *K*c**

Koncentracijska konstanta ravnoteže *K*ckemijske reakcije ima konstantnu

vrijednost pri određenoj temperaturi i jednaka je omjeru umnožaka

ravnotežnih množinskih koncentracija produkata i reaktanata potenciranih

apsolutnim vrijednostima njihovih stehiometrijskih brojeva.

 aA + bB  ⇌ cC + dD

 

zakon kemijske ravnoteže, Guldberg- Waageov zakon

*K*c= 10–2 do 102 u ravnoteži prisutne čestice reaktanata i produkata u većim koncentracijama

*K*c<10–2 ravnoteža pomaknuta prema reaktantima

*K*c> 102 ravnoteža je pomaknuta prema produktima

tlačna konstanta K*p*

[Co(H2O)6]2+(aq) + 4 Cl- (aq) $⇄$[CoCl4]2-(aq) + 6 H2O(l)

ružičasta boja plava boja

oktaedarski razmještaj tetraedarski razmještaj

*K*c = $\frac{c \left(\left[CoCl4\right]2-\right)∙c6(H2O)}{c\left(\left[Co\left(H2O\right)6\right]2+\right)∙c4(Cl-)}$

homogena ravnoteža

hterogena ravnoteža

**Radni listić**

**Koncentracijska konstanta kemijske ravnoteže K*c***

**Pokus: Utjecaj koncentracije kloridnih iona na boju otopine kobaltova(II) klorida**

Pribor i kemikalije: Petrijeva zdjelica, otopina kobaltova(II) klorida, c(CoCl2)= 1 mol/L, koncentrirana klorovodična kiselina, destilirana voda

Oprez, rad s koncentriranom klorovodičnom kiselinom.

Opis pokusa:

Korak 1. Na dno Petrijeve zdjelice nakapajte 2-3 kapi otopine kobaltova(II) klorida.

Korak 2. Postupno kap po kap dodajte 2-3 kapi koncentrirane klorovodične kiseline. Pratite promjene.

Korak 3. Istom uzorku dodajte 2-3 kapi destilirane vode. Pratite promjene.

Korak 4.Cijeli postupak ponovite još jednom (od koraka 1.). Zapišite promjene i napišite jednadžbu kemijske reakcije. Je li ova reakcija primjer homogene ili heterogene ravnoteže?

Napišite matematički izraz za koncentracijsku konstantu ravnoteže za ovu kemijsku reakciju.

Što se događa s vrijednosti *K*c promjenom koncentracije (ili tlaka) jedne komponente u reakcijskoj smjesi, a što promjenom temperature? O čemu ovisi vrijednost *K*c?

**Zadatak 1.**

Ravnotežne koncentracije vodika i joda su 0,222 mol/L, a jodovodika 1,56 mol/L za reakciju sinteze jodovodika pri temperaturi 460 °C. Odredite konstantu ravnoteže, *K*c, pri zadanoj temperaturi i zaključite je li ravnoteža uspostavljena na stranu produkata ili reaktanata.

**Zadatak 2.**

Na temelju grafičkoga prikaza za neki reakcijski sustav stalnoga volumena:



a) Napišite odgovarajuću jednadžbu kemijske reakcije.

b) Izračunajte vrijednost konstante ravnoteže.

**Zadatak 3.**

Pri 300 °C fosforov(V) klorid, fosforov(III) klorid i klor nalaze se u ravnoteži. Jednadžba reakcije je: PCl5(g) ⇄ PCl3(g) + Cl2(g). Ako se u posudu od 10 L unese 2,00 mola PCl5, te po 1,00 mol PCl3 i Cl2, kolike će biti ravnotežne koncentracije komponenata u smjesi, ako je vrijednost konstante ravnoteže *K*c= 0,59 mol/L?

**Vrednovanje kao učenje**

U dogovoru s učenicima možete napraviti liste za procjenu koje možete koristiti pri eksperimentalnom radu učenika. Primjer.

**Elementi za procjenu tijekom izvođenja pokusa**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  JA |  PRIJATELJ |
| + dobro, + /- osrednje , - loše |  + |  + / - |  |  + |  +/- |  - |
| Primjena mjera opreza i sigurnosti |  |  |  |  |  |  |
| Rukovanje kemijskim priborom i kemikalijama |  |  |  |  |  |  |
| Tehnike mjerenja |  |  |  |  |  |  |
| Preciznost pri radu |  |  |  |  |  |  |
| Urednost radnog prostora |  |  |  |  |  |  |

**Elementi za procjenu pri vođenju bilješki**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  JA |  PRIJATELJ |
| + dobro, + /- osrednje , - loše |  + |  + / - |  |  + |  +/- |  - |
| Popis pribora i kemikalija |  |  |  |  |  |  |
| Opis postupka rada |  |  |  |  |  |  |
| Skica aparature |  |  |  |  |  |  |
| Jednadžba kemijske reakcije |  |  |  |  |  |  |
| Opažanja |  |  |  |  |  |  |
| Zaključak |  |  |  |  |  |  |
| Kemijski račun |  |  |  |  |  |  |

**Elementi za procjenu cjelokupnog radnog ozračja u razredu pri izvođenju eksperimentalnog rada**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SKUPINA |  1. |  2. |  3. |  4. |  5. |
| + dobro, + /- osrednje , - loše |  |  |  |  |  |
| Suradnja u grupi |  |  |  |  |  |
| Uvažavanje tuđeg mišljenja |  |  |  |  |  |
| Kreativnost |  |  |  |  |  |
| Izvršavanje postavljenih zadataka |  |  |  |  |  |
| Radno ozračje |  |  |  |  |  |

  *nastavnica/nastavnik:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

*datum:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

# Prijedlog pripreme za izvođenje nastave

**Kemija** – **razred:** 3.

**Tematska cjelina:** Kiseline, baze i soli

**Tema:** Soli

**Tip sata:** obrada novoga gradiva

**Predviđeni broj sati za realizaciju teme:** 1 sat

**Broj sata:**

**Cilj:** Definirati soli i načine dobivanja soli.

**Ključni pojmovi:** soli, anion, kation, dobivanje soli, ionski spojevi, neutralizacija

**Povezanost s nastavnim predmetima:**

* biologija

**Odgojno-obrazovna očekivanja međupredmetnih tema:**

**Primjena IKT-a (informacijsko-komunikacijske tehnologije) u nastavi kemije**

**Ishodi međupredmetne teme:**

* A.5.1. Učenik analitički odlučuje o odabiru odgovarajuće digitalne tehnologije.
* C.5.2.Učenik samostalno i samoinicijativno provodi složeno pretraživanje informacija u digitalnome okružju.
* C.5.3. Učenik samoinicijativno i samostalno kritički procjenjuje proces i rezultate pretraživanja te odabire potrebne informacije među pronađenim informacijama.
* C.5.4. Učenik samostalno i odgovorno upravlja prikupljenim informacijama.
* D.5.1. Učenik svrsishodno primjenjuje vrlo različite metode za razvoj kreativnosti kombinirajući stvarno i virtualno okružje.

**Zdravlje**

* A.5.2. Opisuje i primjenjuje zdrave stilove života koji podrazumijevaju pravilnu prehranu i odgovarajuću tjelesnu aktivnost.

**Učiti kako učiti**

* A.4/5.1.1.Upravljanje informacijama: Učenik samostalno traži nove informacije iz različitih izvora, transformira ih u novo znanje i uspješno primjenjuje pri rješavanju problema.
* B.4/5.4.4. Samovrednovanje/ samoprocjena: Učenik samovrednuje proces učenja i svoje rezultate, procjenjuje ostvareni napredak te na temelju toga planira buduće učenje.

**Ishodi učenja:**

* **A.3.2. Primjenjuje kemijsko nazivlje i simboliku za opisivanje sastava tvari**

**Učenik će moći**:

- jednadžbama kemijskih reakcija prikazati dobivanje soli na različite načine

* **A.3.3. Kritički razmatra upotrebu tvari i njihov utjecaj na okoliš**

**Učenik će moći:**

- kritički razmatrati utjecaj tvari na okoliš

* **B.3.3. Analizira kemijske promjene na primjerima reakcija anorganskih i organskih tvari**

**Učenik će moći:**

**-** jednadžbama kemijskih reakcija prikazati kemijske promjene

* **D.3.1. Povezuje rezultate pokusa s konceptualnim spoznajama**

**Učenik će moći:**

**- o**bjasniti reakcije anorganskih i organskih tvari na temelju izvedenih pokusa

**Nastavna sredstva i pomagala:**

**udžbenik**: 68. i 69. str.

**zbirka zadataka**: str.

**digitalno izdanje na moj.izzi.hr:**

* Soli

**pomagala**: prezentacijska oprema, laboratorijski pribor i kemikalije, tableti

**Tijek nastavnoga sata**

**1. uvodni dio sata**

Kao uvod u sat ponovite s učenicima što sve znaju o solima olujom ideja.

### **2. glavni dio sata**

Učenicima izvedite jedan pokus dobivanja soli, primjerice reakcijom dvostruke izmjene, pomiješajte otopine olovova nitrata i kalijeva jodida, budući da nastaje lijepi žuti talog olovova jodida učenicima ćete povećati interes i motivirati ih za rad. Potom učenike podijelite u šest skupina i svakoj skupini dodijelite tablet. Svakoj skupini zadajte zadatak da obrade jedan način dobivanja soli (izvlačenje kartica s načinom dobivanja) i potkrijepe jednadžbama kemijskih reakcija, pritom neka pokušaju prikazati nastajanje više različitih soli na taj način, pomoći si mogu tabletima i mrežnim stranicama. Za svaku “virtualno pripremljenu” sol neka pronađu zanimljive podatke na mrežnim stranicama. Primjerice je li to bijela sol ili u boji, većina soli je slana, ali mogu biti i gorke, slatke, kisele ili bez okusa. Ima li neka od navedenih soli važnu primijenu,... Kada učenici završe s istraživanjem, svaka grupa neka na ploču napiše svoj način dobivanja soli te jedan primjer prikažu jednadžbom kemijske reakcije. Ostale primjere i zanimljivosti neka usmeno ispričaju ostatku razreda.

### **3. završni dio sata**

Završni dio sata neka bude predviđen za vršnjačko vrednovanje odrađenih zadataka.

**Prijedlog pitanja za provjeru ostvarenosti ishoda učenja**

Učenici međusobno jedni drugima postavljaju pitanja, a nastavnik pomaže ukoliko nešto treba dodatno pojasniti.

**Napomena:** Uporaba imenica učenik, učenici; učitelj, učitelji u tekstu podrazumijeva osobe i ženskoga i muškoga spola, dakle: učenica/učenik, učenice/učenici; učiteljica/učitelj, učiteljice/učitelji.

**Bilješke o nastavnome satu:**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Plan učeničkoga zapisa:**

**Soli**

- učenici po skupinama na ploču pišu načine dobivanja soli jednadžbama kemijskih reakcija