

ŠKOLSKO NATJECANJE IZ KEMIJE
učeni(ka)ca osnovnih i srednjih škola 2020.

PISANA ZADAĆA, 4. veljače 2020.

NAPOMENA:

1. Zadatci se rješavaju 120 minuta.
2. Dopušteno je koristiti samo dobivenu tablicu periodnog sustava elemenata.
3. Zadatci se moraju rješavati na mjestu predviđenom za taj zadatak (**ne** koristiti dodatne papire). Ako nema dovoljno mjesta za rješavanje zadatka, može se koristiti poledina prethodne stranice.
4. Odgovori na postavljena pitanja ili račun (kompletan) **moraju** biti pisani kemijskom olovkom ili tintom plave boje, jer se u protivnom neće uzimati u obzir pri bodovanju. Ispravljeni odgovori se ne vrjednuju.

Prijavu ispuniti tiskanim slovima!

Zaporka:
(pet brojeva i do sedam velikih slova)

POSTIGNUTI BODOVI :

Vrsta škole: 1. osnovna 5. srednja (Zaokruži 1. ili 5.)

Razred (napisati arapskim brojem):

Nadnevak:

OTKINUTI OVAJ DIO PRIJAVE I STAVITI GA U OMOTNICU S NAPISANOM ZAPORKOM
PRIJAVU ISPUNITI TISKANIM SLOVIMA

Zaporka:
(pet brojeva i do sedam velikih slova)

POSTIGNUTI BODOVI :

Ime i prezime učeni(ka)ce:

OIB:

Puni naziv škole:

Adresa škole:

Grad u kojem je škola:

Županija:

Vrsta škole: 1. osnovna 5. srednja
(Zaokruži 1. ili 5.)

Razred (napisati arapskim brojem):

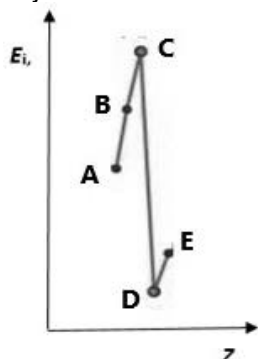
Ime i prezime mentor(a)ice:

Naputak školskom povjerenstvu:

Ovaj dio prijave treba spojiti s pisanom zadaćom svakog učeni(ka)ce nakon bodovanja. Podatci su važni radi računalne obrade podataka o učeni(ku)ci koji će biti pozvani na županijsko natjecanje.

ostv. maks.

1. Graf prikazuje ovisnost prve energije ionizacije o protonskom broju kemijskih elemenata A, B, C, D i E. Ako je element C iz treće periode, odgovorite na pitanja od I. do V.:



- I. Koliki je protonski broj elementa C? _____
- II. Kojoj skupini elemenata pripada element D? _____
- III. Kojem bloku PSE pripada element B? _____
- IV. Pripadaju li elementi C i D istoj periodi? _____
- V. Koliko elektrona ima neutralni atom kemijskog elementa A? _____

5

2. Kemijski elementi X, Y i Z nalaze se u istoj periodi. Za navedene su elemente dane informacije:

- I. Atom elementa Y ima protonski broj 12.
- II. Atomi elemenata X i Y tvore spoj formule YX_2 .
- III. Atomi Z^{2-} i X^- imaju isti broj elektrona.

Koristeći se danim informacijama, odgovorite na pitanja od A. do D.:

- A. Koji od navedenih neutralnih atoma kemijskih elemenata ima najveći polumjer?

- B. Napišite elektronsku konfiguraciju neutralnog atoma kemijskog elementa Z.

- C. Koji od navedenih kemijskih elemenata ima najjače izražen nemetalni karakter?

- D. Nacrtajte Lewisovom strukturnom formulom jedinku YX_2 .

5

UKUPNO BODOVA NA 1. STRANICI :

10

- 3.** U laboratoriju je, pri 25 °C i 101,3 kPa, izvedena reakcija željeza s klorovodičnom kiselinom. Produkti reakcije su željezov(II) klorid i vodik.

A. Napišite jednadžbu opisane kemijske reakcije i naznačite agregacijska stanja svih sudionika.

B. Izračunajte masu preostalog reaktanta, ako je za tu reakciju uzeto 0,400 mol željeza i $4,517 \cdot 10^{23}$ jedinki kiseline.

Račun:

C. Izračunajte volumen nastalog vodika.

	5
--	---

UKUPNO BODOVA NA 2. STRANICI :

	5
--	---

- 4.** U kalorimetru je 50 mL NaOH množinske koncentracije 3,00 mol/L neutralizirano sa 50 mL klorovodične kiseline množinske koncentracije 3,00 mol/L. Temperatura otopine povisila se sa 21 °C na 41 °C.

A. Izračunajte standardnu reakcijsku entalpiju, uz pretpostavku da kalorimetar nije apsorbirao energiju te da je specifični toplinski kapacitet otopine 4,2 J/gK, a gustoće obiju otopina 1 g/mL. Račun:

B. Nacrtajte entalpijski dijagram temeljem rješenja iz zadatka 4.A.

	5
--	---

UKUPNO BODOVA NA 3. STRANICI :

	5
--	---

5. Tablica sadrži podatke o topljivosti bezvodnog bakrova(II) sulfata pri različitim temperaturama:

$m(\text{sol})/100 \text{ g H}_2\text{O}$	$t/^{\circ}\text{C}$
20	20
50	70
70	90

Prema tabličnim podacima, odgovorite na sljedeća potpitanja.

- A. Što možete zaključiti o odnosu između $\Delta_{\text{kr}}H$ i $\Delta_{\text{h}}H$ navedene soli?

- B. Izračunajte masu soli i masu vode u 250 g zasićene otopine pri 70 °C.

Račun:

- C. Kolika se masa soli istaloži hlađenjem 250 g zasićene otopine sa 90 °C na 20 °C?

Račun:

8

UKUPNO BODOVA NA 4. STRANICI :

8

6. Zaokružite T za točno, ili N za netočno napisanu svaku od sljedećih tvrdnji o alkalijskim metalima ili njihovim spojevima.

- | | | |
|--|---|---|
| A. Litij boji plamen crveno. | T | N |
| B. Vodena otopina sode je kisela. | T | N |
| C. Natrij je u reakciji s vodom reducens. | T | N |
| D. Žarenjem sode bikarbonate oslobađa se ugljikov(IV) oksid. | T | N |
| E. Cezij je reaktivniji od natrija. | T | N |

5

7. A. Žarenjem kalcijeva karbonata dolazi do njegova raspadanja. Na temperaturi višoj od 800 °C nastali plinoviti produkt je u ravnoteži s kalcijevim karbonatom. Napišite jednadžbu opisane reakcije i obvezno naznačite agregacijska stanja.

Odgovor: _____

B. Kako će se promijeniti ravnoteža iz zadatka 7.A., ako se (na crte upiši smjer pomaka ravnoteže):

- | | |
|-------------------------------------|-------|
| I. doda $\text{CaCO}_3(\text{s})$ | _____ |
| II. doda $\text{CO}_2(\text{g})$ | _____ |
| III. doda $\text{CaO}(\text{s})$ | _____ |
| IV. povisi temperatura | _____ |
| V. poveća volumen reakcijske posude | _____ |

6

8. Morska voda sadrži otopljene različite soli, čiji udio u smjesi iskazujemo salinitetom. Najvećim dijelom morska voda sadrži otopljeni natrijev klorid. Izračunajte masu natrijeva klorida u 1 L morske vode, ako je gustoća morske vode 1,05 g/mL., a maseni udio natrijevih iona u vodi je 1,08 %.

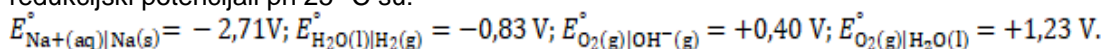
Račun:

3

UKUPNO BODOVA NA 5. STRANICI :

14

9. A. Napišite jednadžbe polureakcija oksidacije i redukcije koje se odvijaju na elektrodama tijekom elektrolize vodene otopine natrijeve lužine te ukupnu jednadžbu elektrolize. Standardni redukcijski potencijali pri 25 °C su:



Odgovor:

Katoda: _____

Anoda: _____

Ukupno: _____

- B. Je li reakcija u zadatku 9.A. spontana? Odgovor potkrijepite računom.

Račun:

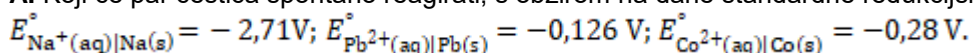
Odgovor: _____

- C. Koliki je minimalni napon potreban da se reakcija iz zadatka 9.A. pokrene, ako zanemarimo prenapon koji bi se mogao pojaviti na pojedinoj elektrodi sustava?

Odgovor: _____

6

10. A. Koji će par čestica spontano reagirati, s obzirom na dane standardne redukcijske potencijale?



- A. Pb sa Co^{2+}
 B. Co^{2+} sa Pb^{2+}
 C. Co sa Na^+
 D. Na sa Pb^{2+} .

- B. Napišite shemu galvanskog članka u kojem se spontano odvija reakcija odabranih čestica.

Odgovor: _____

2

1. stranica

2. stranica

3. stranica

4. stranica

5. stranica

6. stranica

Ukupni bodovi

 = 50

UKUPNO BODOVA NA 6. STRANICI :

8