

Ovaj dio PRIJAVE treba spojiti s pisanom zadaćom svakog učenika nakon bodovanja. Podatci su važni za kompiutorsku obradu podataka o učeniku koji će biti pozvani na državno natjecanje.

Temeljne prirodne konstante

Brzina svjetlosti u vakuumu	c_0	$2,998 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$
Planckova konstanta	h	$6,626 \times 10^{-34} \text{ J s}$
Elementarni naboj	e	$1,602 \times 10^{-19} \text{ C}$
Masa mirovanja elektrona	m_e	$9,109 \times 10^{-31} \text{ kg}$
Masa mirovanja protona	m_p	$1,673 \times 10^{-27} \text{ kg}$
Masa mirovanja neutrona	m_n	$1,675 \times 10^{-27} \text{ kg}$
Atomska masena konstanta, unificirana atomska jedinica mase, dalton	$m_u, u, \text{ Da}$	$1,661 \times 10^{-27} \text{ kg}$
Avogadrova konstanta	L, N_A	$6,022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
Boltzmannova konstanta	k, k_B	$1,381 \times 10^{-23} \text{ J K}^{-1}$
Molarna plinska konstanta	R	$8,314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
Faradayeva konstanta	F	$9,649 \times 10^4 \text{ C mol}^{-1}$
Molarni volumen idealnog plina ($p = 101,325 \text{ kPa}, t = 0 \text{ }^\circ\text{C}$)	V_m	$22,41 \text{ L mol}^{-1}$

	ostv.	maks.
<p>1. U odmjernoj tikvici od 1 L pripremljena je lužnata otopina otapanjem 46,32 g čistog kalijevog hidroksida i 27,64 g čistog natrijevog hidroksida u vodi. Koliko je mililitara otopine sumporne kiseline, koncentracije 1,0220 mol/L potrebno za neutralizaciju 50,0 mL lužnate otopine?</p>		
		4
<p>2. Tri elektrolizera bila su spojena serijski. Na katodi prvog razvio se vodik, pri čemu su se na druge dvije katode izlučila dva metala. Masa izlučenog dvovalentnog metala je 0,2542 g, a njegova množina 0,004 mola. Masa izlučenog trovalentnog metala je 525,6 mg. Odredite:</p> <p>a) naboj koji je prošao strujnim krugom,</p> <p>b) molarnu masu trovalentnog metala. Koji je to metal?</p> <p>c) volumen vodika u L koji se razvio u prvom elektrolizeru pri tlaku 900 mbar i temperaturi 18 °C.</p>		
		5

UKUPNO BODOVA NA 1. STRANICI :

	9
--	----------

- 3.** Za manganometrijsko određivanje sadržaja željeza u nekoj leguri odvagano je 0,5500 g uzorka. Uzorak je otopljen u sumpornoj kiselini i željezo je određeno titracijom s otopinom kalijevog permanganata koncentracije 0,0202 mol/L. Koliki je maseni udio željeza u leguri, ako je za titraciju potrošeno 23,90 mL otopine kalijevog permanganata?

6

- 4.** Jezerska voda onečišćena je dvovalentnim ionima bakra, Cu^{2+} . Analizom vode utvrđeno je da u litri vode ima $2 \cdot 10^{-5}$ mola iona dvovalentnog bakra. Voda s masenom koncentracijom bakra iznad 0,1 mg/L izaziva pomor riba. Hoće li ta količina iona bakra izazvati pomor riba u tom onečišćenom jezeru?

2

UKUPNO BODOVA NA 2. STRANICI :

8

5. Smatrate li da je tvrdnja točna, zaokružite slovo **T**, ako je tvrdnja netočna, zaokružite slovo **N**.

- | | | |
|--|----------|----------|
| 1) Najveću prvu energiju ionizacije od alkalijskih metala ima cezij. | T | N |
| 2) Elektronegativnosti alkalijskih metala manje su od elektronegativnosti vodika. | T | N |
| 3) Aluminijski oksid ne otapa se u kriolitu. | T | N |
| 4) Standardni redukcijski potencijal željeza za reakciju $\text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Fe}$ manji je od standardnog redukcijskog potencijala bakra za reakciju $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$ | T | N |
| 5) Otopina modre galice djeluje kiselo. | T | N |
| 6) Alauni ili stipse su dvosoli koje kristaliziraju kao dekahidrati. | T | N |

3

6. Dopunite sljedeće rečenice:

- 1) Sir Humphry Davy (1778. – 1829.) prvi je 1806.god. izolirao natrij procesom _____ rastaljenog natrijeva hidroksida.
- 2) Spaljivanje litija i magnezija na zraku dovodi do stvaranja spojeva formule _____ i _____, za razliku od natrija koji pri jednakim uvjetima daje spoj formule _____.
- 3) U formuli minerala berila $\text{Be}_3\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{18}$, x iznosi _____.
- 4) Aluminij reducira željezov(III) oksid uz oslobađanje mnogo topline. Postupak je poznat pod nazivom _____.
- 5) Hrđa je po kemijskom sastavu spoj formule _____.
- 6) Legura bakra s kositrom naziva se _____.
- 7) U Bayerovu procesu obje elektrode načinjene su od ugljika, ali samo _____ kemijski reagira s nastalim kisikom.
- 8) U spoju formule H_5IO_6 , oksidacijski broj joda je _____.

5

7. Prikažite jednadžbe kemijskih reakcija dobivanja klornog vapna, $\text{CaCl}(\text{OCl})$, ako su polazne sirovine kalcijev karbonat, kuhinjska sol i voda.

4

UKUPNO BODOVA NA 3. STRANICI :

12

- 8.** Gustoća para aluminijeva klorida mjerena je pri 200 °C i pri atmosferskom tlaku od 1 bar te iznosi 6,7 g/L.

- Izračunajte molarnu masu bezvodnog aluminijeva klorida pri zadanim uvjetima.
- Iz navedenih podataka odredite molekulsku formulu aluminijeva klorida pri zadanoj temperaturi.

4

- 9.** Pri nastajanju litijeva fluorida energijske promjene za pojedine stupnjeve reakcije su:

$$\Delta_f H(\text{LiF}, \text{s}) = -612 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta_{\text{subl}} H(\text{Li}, \text{s}) = 155 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta_{\text{dis}} H(\text{F}_2, \text{g}) = 159 \text{ kJ/mol}$$

$$L E_f(\text{Li}, \text{g}) = 520 \text{ kJ/mol}$$

$$L E_{\text{ea}}(\text{F}, \text{g}) = 333 \text{ kJ/mol}$$

Energija kristalne rešetke LiF, $\Delta_x H$, je:

A) 994,5 kJ/mol

B) 1033,5 kJ/mol

C) 1660,5 kJ/mol

D) 1700,5 kJ/mol

Odaberite točan odgovor: _____

2

UKUPNO BODOVA NA 4. STRANICI :

6

- 10.** Klor djeluje baktericidno, pa se upotrebljava za sterilizaciju pitke i bazenske vode. Za određivanje masenog udjela klora u vodi u nekom bazenu uzeto je 45 mL uzorka vode gustoće 1,02 g/mL. Uzorku je dodana otopina kalijeva jodida u suvišku. Za izlučeni jod utrošilo se 2,6 mL otopine natrijeva tiosulfata, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, koncentracije 0,075 mol/L.

- a) Napišite jednažbe spomenutih reakcija.
- b) Izračunajte maseni udio klora u bazenskoj vodi i iskažite ga postocima.

7

UKUPNO BODOVA NA 5. STRANICI :

7

11. Reakcijom kalcijeva hidrida i vode razvija se vodik.

a) Reakciju prikažite jednažbom.

b) Izračunajte volumen vodika u litrama koji se razvije pri temperaturi od 30 °C i tlaku od 1,1 bar. Masa utrošenog kalcijeva hidrida je 10 g.

5

UKUPNO BODOVA NA 6. STRANICI :

5

12. Klorasta kiselina, HClO_2 , je izuzetno nestabilna. Dobiva se uvođenjem klorova(IV) oksida, ClO_2 , u vodu. Drugi produkt reakcije je klorna kiselina. Standardni redukcijski potencijal za reakciju: $\text{HClO}_2 + 2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{HClO} + \text{H}_2\text{O}$ je 1,65 V.

- Jednadžbom prikažite reakciju dobivanja kloraste kiseline.
- U koju vrstu redoks-reakcija ubrajamo reakciju dobivanja kloraste kiseline?
- Je li klorasta kiselina jako ili slabo oksidacijsko sredstvo?

3

1. stranica

2. stranica

3. stranica

+ + +

4. stranica

5. stranica

6. stranica

7. stranica

Ukupni bodovi

+ + + = 50

UKUPNO BODOVA NA 7. STRANICI :

3