



Nacionalni centar  
za vanjsko vrednovanje  
obrazovanja

Identifikacijska  
naljepnica

PAŽLJIVO NALIJEPI

# KEMIJA

DRŽAVNA MATURA

šk. god. 2022./2023.

Ispitna knjižica 1

---

KEM.56.HR.R.K1.16



53470

## I. Zadatci višestrukoga izbora

U sljedećim zadacima od više ponuđenih odgovora samo je **jedan** točan.

Točne odgovore morate označiti znakom X na listu za odgovore.

Točan odgovor donosi jedan bod.

1. Koji od navedenih nizova ispravno prikazuje elemente poredane prema porastu polumjera njihovih atoma?

A. K, Ca, As, Br  
B. Br, As, Ca, K  
C. As, K, Br, Ca  
D. K, Br, Ca, As

(1 bod)

2. Koje od navedenih svojstava **nije** intenzivno svojstvo tvari?

A. tlak  
B. množina tvari  
C. molarna masa  
D. površinska napetost

(1 bod)

3. Koliki je maseni udio atoma ugljika u spoju molekulske formule  $C_4H_8O_3$ ?

A. 11,5 %  
B. 31,0 %  
C. 46,1 %  
D. 55,0 %

(1 bod)

4. Kemijskom analizom utvrđeno je da jedan anorganski spoj sadrži 36,84 % dušika, a ostatak je kisik. Koja je od navedenih formula empirijska formula toga oksida dušika?

A.  $NO_2$   
B.  $N_2O$   
C.  $N_2O_3$   
D.  $N_2O_5$

(1 bod)

5. Koliko vode treba dodati u 50 g otopine tvari **X** masenoga udjela 3 % za pripremu otopine masenoga udjela 1 %?

- A. 50 g
- B. 100 g
- C. 150 g
- D. 200 g

(1 bod)

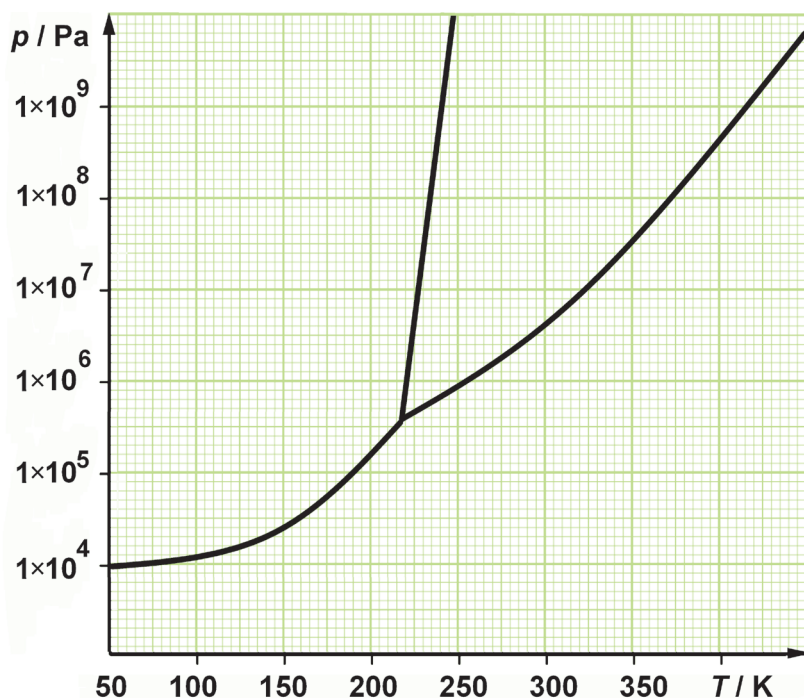
6. Koliko iznosi množinska koncentracija klorovodične kiseline masenoga udjela 36,0 % ako je gustoća te otopine  $1,18 \text{ g cm}^{-3}$ ?

- A.  $3,27 \text{ mol dm}^{-3}$
- B.  $11,6 \text{ mol dm}^{-3}$
- C.  $0,425 \text{ mol dm}^{-3}$
- D.  $0,0116 \text{ mol dm}^{-3}$

(1 bod)

# Kemija

7. Na slici je prikazan fazni dijagram čiste tvari.



Na temelju prikazanoga dijagrama odredite koja se fazna promjena odvija ako se uvjeti tlaka  $5 \times 10^6 \text{ Pa}$  i temperatura  $-123 \text{ }^\circ\text{C}$  promijene na tlak  $5 \times 10^4 \text{ Pa}$  i temperaturu  $77 \text{ }^\circ\text{C}$ .

- A.  $(g) \rightarrow (s)$
- B.  $(s) \rightarrow (g)$
- C.  $(s) \rightarrow (\ell)$
- D.  $(\ell) \rightarrow (g)$

(1 bod)

8. Koliki je volumen 1 mol zlata ako njegova gustoća pri  $20 \text{ }^\circ\text{C}$  iznosi  $19,3 \text{ g cm}^{-3}$ ?

- A.  $1,02 \text{ cm}^3$
- B.  $3,80 \text{ cm}^3$
- C.  $10,2 \text{ cm}^3$
- D.  $24,2 \text{ cm}^3$

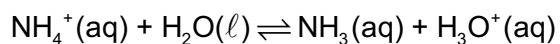
(1 bod)

9. Koja od navedenih kemijskih vrsta **ne može** biti kiselina prema Lewisovoj teoriji?

- A.  $\text{Cu}^{2+}$
- B.  $\text{CN}^-$
- C.  $\text{BF}_3$
- D.  $\text{SiF}_4$

(1 bod)

10. Koji su od navedenih parova baze prema Brønsted-Lowryjevoj teoriji u zadanoj jednadžbi kemijske reakcije?



- A.  $\text{H}_2\text{O}$  i  $\text{NH}_3$
- B.  $\text{NH}_4^+$  i  $\text{NH}_3$
- C.  $\text{H}_2\text{O}$  i  $\text{NH}_4^+$
- D.  $\text{NH}_4^+$  i  $\text{H}_3\text{O}^+$

(1 bod)

11. Kako se naziva stakleni laboratorijski pribor prikazan na slici?



- A. okrugla tikvica
- B. odmjerna tikvica
- C. tikvica za destilaciju
- D. Erlenmeyerova tikvica

(1 bod)

12. Koji su od navedenih parova nuklida izotopi?

- A.  $^{14}\text{C}$  i  $^{13}\text{C}$
- B.  $^{14}\text{C}$  i  $^{14}\text{N}$
- C.  $^{16}\text{O}$  i  $^{32}\text{S}$
- D.  $^{18}\text{O}$  i  $^{19}\text{F}$

(1 bod)

13. Koja je od navedenih tvrdnja o energetskej promjeni pri prijelazu elektrona iz treće u prvu energijsku razinu atoma vodika točna?

- A. Emitira se elektromagnetsko zračenje različitih valnih duljina.
- B. Emitira se elektromagnetsko zračenje određene valne duljine.
- C. Apsorbira se elektromagnetsko zračenje različitih valnih duljina.
- D. Apsorbira se elektromagnetsko zračenje određene valne duljine.

(1 bod)

14. Kojom su vrstom kemijske veze povezani atomi kemijskih elemenata 17. skupine periodnoga sustava elemenata u molekulama elementarnih tvari?

- A. ionskom
- B. metalnom
- C. vodikovom
- D. kovalentnom

(1 bod)

15. Koja je od navedenih jedinki trigonsko-piramidalne građe prema VSEPR teoriji?

- A.  $\text{BF}_3$
- B.  $\text{SO}_3$
- C.  $\text{PCl}_3$
- D.  $\text{CO}_3^{2-}$

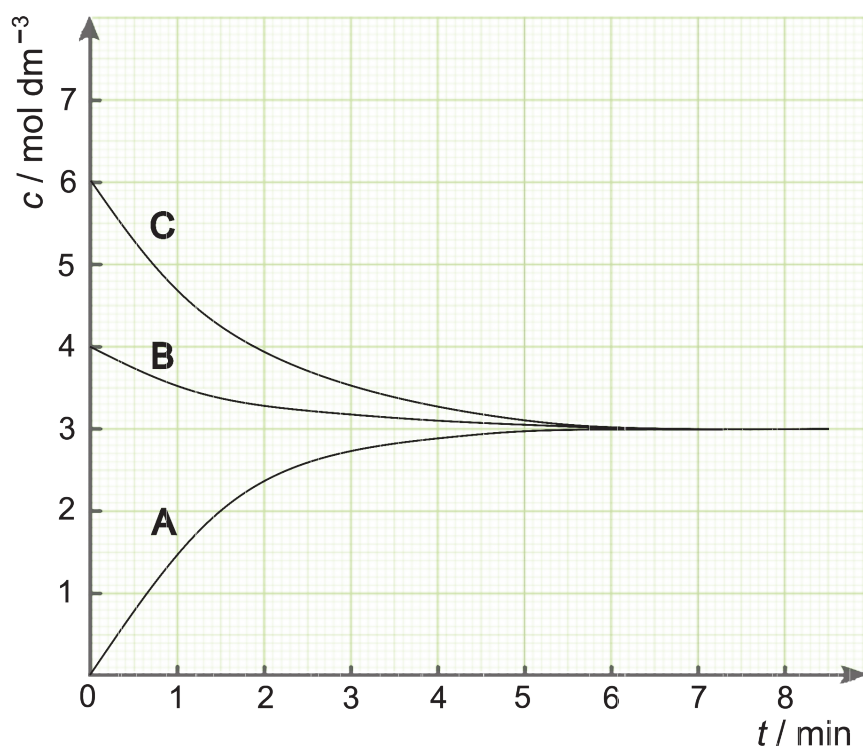
(1 bod)

16. Koja je vrsta međumolekulskih interakcija dominantna u povezivanju molekula kloroforma,  $\text{CHCl}_3$ ?

- A. dipol – dipol
- B. vodikova veza
- C. dipol – inducirani dipol
- D. inducirani dipol – inducirani dipol

(1 bod)

17. Dijagram prikazuje ovisnost množinske koncentracije sudionika kemijske reakcije o vremenu.



Koja od navedenih jednačba kemijskih reakcija prikazuje kemijsku promjenu opisanu dijagramom?

- A.  $\text{B} + \text{C} \rightleftharpoons \text{A}$
- B.  $3 \text{A} \rightleftharpoons \text{B} + \text{C}$
- C.  $3 \text{A} + \text{B} \rightleftharpoons 3 \text{C}$
- D.  $\text{B} + 3 \text{C} \rightleftharpoons 3 \text{A}$

(1 bod)

# Kemija

18. Koliko je iskorištenje reakcije u kojoj izgaranjem aluminija u 0,3 mol kisika nastane 10,2 g aluminijeva(III) oksida?

- A. 11 %
- B. 17 %
- C. 33 %
- D. 50 %

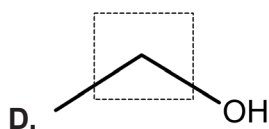
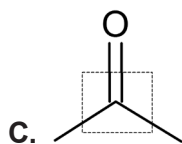
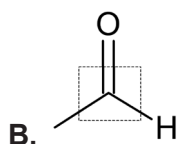
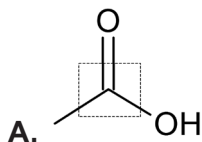
(1 bod)

19. Koji plinoviti produkt nastaje reakcijom bakra i vruće koncentrirane sumporne kiseline?

- A. kisik
- B. vodik
- C. vodena para
- D. sumporov(IV) oksid

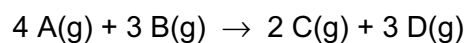
(1 bod)

20. U kojoj je od ponuđenih organskih molekula prikazanih strukturnim formulama oksidacijski broj označenoga ugljikova atoma II?



(1 bod)

21. Zadana jednađba kemijske reakcije prikazuje nastajanje tvari **C** i **D**.



Koji je od navedenih izraza za prosječnu brzinu nastajanja tvari **C** točan?

A.  $v = -\frac{1}{2} \frac{\Delta c(\text{C})}{\Delta t}$

B.  $v = \frac{1}{2} \frac{\Delta c(\text{C})}{\Delta t}$

C.  $v = \frac{2 \cdot \Delta c(\text{C})}{\Delta t}$

D.  $v = \frac{\Delta c(\text{C})}{\Delta t}$

(1 bod)

22. U tablici su prikazane množinske koncentracije tvari **A** tijekom reakcije  $2 \text{ A} \rightarrow 2 \text{ B} + \text{ C}$ .

| $t / \text{min}$                   | 0     | 250    | 500    | 750    | 1000   |
|------------------------------------|-------|--------|--------|--------|--------|
| $c(\text{A}) / \text{mol dm}^{-3}$ | 0,010 | 0,0077 | 0,0059 | 0,0045 | 0,0035 |

Kolika je prosječna brzina ove kemijske reakcije između 250. i 500. minute?

A.  $4,0 \times 10^{-6} \text{ mol dm}^{-3} \text{ min}^{-1}$

B.  $5,6 \times 10^{-6} \text{ mol dm}^{-3} \text{ min}^{-1}$

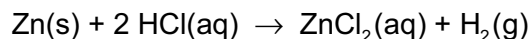
C.  $6,0 \times 10^{-8} \text{ mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1}$

D.  $9,2 \times 10^{-8} \text{ mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1}$

(1 bod)

# Kemija

23. Stavljanjem komadića cinka u vodenu otopinu klorovodične kiseline događa se kemijska promjena opisana zadanom jednačbom kemijske reakcije.



Koja od navedenih tvrdnja točno opisuje promjenu u slučaju da se komadići cinka zamijene cinkom u prahu?

- A. Smanjuje se brzina reakcije.
- B. Povećava se brzina reakcije.
- C. Smanjuje se standardna reakcijska entalpija.
- D. Povećava se standardna reakcijska entalpija.

(1 bod)

24. Na što od navedenoga utječe dodatak katalizatora u reakcijsku smjesu?

- A. na vrijednost  $K_c$
- B. na doseg reakcije
- C. na energiju aktivacije
- D. na promjenu reakcijske entalpije

(1 bod)

25. Koja od navedenih jednačbi kemijske reakcije prikazuje reakciju opisanu zadanom empirijskom konstantom ravnoteže?

$$K_c = \frac{[\text{A}]^2 [\text{B}]^4}{[\text{C}]^3 [\text{D}]^2}$$

- A.  $\text{A} + \text{B} \rightleftharpoons \text{C} + \text{D}$
- B.  $\text{C} + \text{D} \rightleftharpoons \text{A} + \text{B}$
- C.  $2 \text{A} + 4 \text{B} \rightleftharpoons 3 \text{C} + 2 \text{D}$
- D.  $3 \text{C} + 2 \text{D} \rightleftharpoons 2 \text{A} + 4 \text{B}$

(1 bod)

26. Za titraciju 15 mL jodovodične kiseline utrošeno je 1,5 mL barijeve lužine množinske koncentracije  $0,01 \text{ mol dm}^{-3}$ . Koliko iznosi množinska koncentracija jodovodika u jodovodičnoj kiselini?

- A.  $1 \times 10^{-5} \text{ mol dm}^{-3}$
- B.  $2 \times 10^{-5} \text{ mol dm}^{-3}$
- C.  $1 \times 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3}$
- D.  $2 \times 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3}$

(1 bod)

27. Hipoklorasta kiselina ( $\text{HClO}$ ) množinske koncentracije  $0,0038 \text{ mol dm}^{-3}$  koristi se kao dezinficijens. Koliki je stupanj ionizacije hipokloraste kiseline ako je konstanta ionizacije  $K_a = 3,0 \times 10^{-8} \text{ mol dm}^{-3}$ ?

- A. 0,0028 %
- B. 0,028 %
- C. 0,28 %
- D. 2,8 %

(1 bod)

28. U tablici su navedene vrijednosti konstanta ravnoteže ionizacije četiriju kiselina pri  $25^\circ\text{C}$ .

| Kiselina                 | $K_a / \text{mol dm}^{-3}$ |
|--------------------------|----------------------------|
| $\text{CH}_3\text{COOH}$ | $3,5 \times 10^{-5}$       |
| $\text{HCOOH}$           | $1,8 \times 10^{-4}$       |
| $\text{HF}$              | $3,5 \times 10^{-4}$       |
| $\text{HNO}_2$           | $4,5 \times 10^{-4}$       |

Koja je od navedenih kiselina **najjača**?

- A.  $\text{HF}$
- B.  $\text{HNO}_2$
- C.  $\text{HCOOH}$
- D.  $\text{CH}_3\text{COOH}$

(1 bod)

29. Koja je od navedenih promjena endotermna?

- A. kondenzacija vode
- B. kristalizacija joda
- C. izgaranje metana
- D. taljenje sumpora

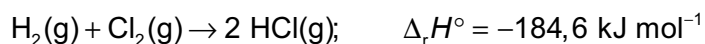
(1 bod)

30. Pri kojoj se od navedenih promjena energija prenosi iz sustava u okolinu?

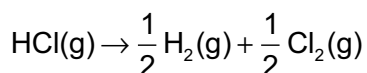
- A. pri gorenju vodika
- B. pri sublimaciji joda
- C. pri termičkome raspadu vapnenca
- D. pri taljenju aluminijeva oksida

(1 bod)

31. Zadana termokemijska jednadžba prikazuje nastajanje klorovodika pri 25 °C.



Koliko iznosi standardna reakcijska entalpija za kemijsku reakciju prikazanu jednadžbom pri 25 °C?



- A.  $-184,6 \text{ kJ mol}^{-1}$
- B.  $-92,3 \text{ kJ mol}^{-1}$
- C.  $92,3 \text{ kJ mol}^{-1}$
- D.  $184,6 \text{ kJ mol}^{-1}$

(1 bod)

32. Koliko iznosi promjena entalpije za proces potpunoga cijepanja svih veza u  $1,8 \times 10^{24}$  molekula ugljikova(IV) oksida ako je  $\Delta_b H(\text{C}=\text{O}) = 799 \text{ kJ mol}^{-1}$ ?

- A. 2397 kJ
- B. 4794 kJ
- C. -2397 kJ
- D. -4794 kJ

(1 bod)

**33.** U vodenu otopinu bakrova(II) sulfata stavljene su željezna i bakrena pločica, pri čemu na jednoj pločici dolazi do kemijske reakcije. Što od navedenoga točno opisuje promjenu nakon završene kemijske reakcije?

- A. Na površini bakrene pločice izlučio se sloj bakra.
- B. Na površini bakrene pločice izlučio se sloj željeza.
- C. Na površini željezne pločice izlučio se sloj bakra.
- D. Na površini željezne pločice izlučio se sloj željeza.

(1 bod)

**34.** Koja od navedenih jedinki može istisnuti olovo iz vodene otopine olovova(II) nitrata?

- A.  $\text{Mg}^{2+}$
- B.  $\text{Ag}^+$
- C. Mn
- D. Cu

(1 bod)

**35.** Galvanski članak načinjen je od niklove elektrode uronjene u vodenu otopinu koja sadrži ione nikla(II) i željezne elektrode uronjene u vodenu otopinu koja sadrži ione željeza(II). Koja se od navedenih reakcija odvija na pozitivnome polu u opisanome galvanskom članku?

- A.  $\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + 2 \text{e}^-$
- B.  $\text{Fe}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Fe}$
- C.  $\text{Ni} \rightarrow \text{Ni}^{2+} + 2 \text{e}^-$
- D.  $\text{Ni}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Ni}$

(1 bod)