



Nacionalni centar
za vanjsko vrednovanje
obrazovanja

Identifikacijska
naljepnica

PAŽLJIVO NALIJEPI TI

KEM

KEMIJA

Ispitna knjižica 1

DRŽAVNA MATURA ŠK. GOD. 2021./2022.

KEM.53.HR.R.K1.16



49433

Način označavanja odgovora na listu za odgovore:

A	<input checked="" type="checkbox"/>	B	<input type="checkbox"/>	C	<input type="checkbox"/>
---	-------------------------------------	---	--------------------------	---	--------------------------

Način ispravljanja pogrešaka na listu za odgovore:

A	<input checked="" type="checkbox"/>	B	<input type="checkbox"/>	C	<input checked="" type="checkbox"/>	C	IK
						↑	↑
						Prepisan točan odgovor	Skraćeni potpis

OPĆE UPUTE

Pozorno pročitajte sve upute i slijedite ih.

Ne okrećite stranicu i ne rješavajte zadatke dok to ne odobri voditelj ispitne prostorije.

Nalijepite identifikacijske naljepnice na sve ispitne materijale koje ste dobili u sigurnosnoj vrećici.

Ispit traje **180** minuta bez stanke.

Zadatci se nalaze u dvjema ispitnim knjižicama. Redoslijed rješavanja birajte sami.

Dobro rasporedite vrijeme kako biste mogli riješiti sve zadatke.

Ispred svake skupine zadataka uputa je za rješavanje. Pozorno je pročitajte.

Možete upotrebljavati priloženi **periodni sustav elemenata** te **tablicu temeljnih prirodnih konstanta i standardnih redukcijskih elektrodnih potencijala** kao i **list za koncept koji se neće bodovati**.

Možete pisati po stranicama ove ispitne knjižice, ali **odgovore morate označiti znakom X na listu za odgovore**.

Na 2. stranici ove ispitne knjižice prikazan je način označavanja odgovora i način ispravljanja pogrešaka. Pri ispravljanju pogrešaka potrebno je staviti skraćeni potpis. **Zabranjeno je potpisati se punim imenom i prezimenom**.

Upotrebljavajte isključivo kemijsku olovku kojom se piše plavom ili crnom bojom. Olovku i gumicu možete upotrebljavati samo za crtanje grafa.

Kada riješite zadatke, provjerite odgovore.

Želimo Vam mnogo uspjeha!

Ova ispitna knjižica ima 16 stranica, od toga 2 prazne.

I. Zadaci 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 zapisa prikazuje osam molekula sumpora?

- A. S
- B. S₈
- C. 8 S
- D. 8 S₈

(1 bod)

2. Koliki je volumen klorovodične kiseline masenoga udjela 36 % i gustoće 1,18 g cm⁻³ potreban za pripremu 250 cm³ otopine masene koncentracije 70 g dm⁻³?

- A. 0,666 cm³
- B. 24,3 cm³
- C. 41,2 cm³
- D. 150 cm³

(1 bod)

3. Koja je od navedenih kemijskih vrsta izoelektronska s atomom protonskoga broja 10?

- A. He
- B. Ar
- C. Li⁺
- D. N³⁻

(1 bod)

4. Koji od navedenih atoma ima najveću energiju ionizacije?

- A. Li
- B. Na
- C. K
- D. Rb

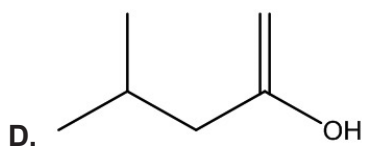
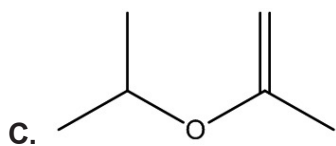
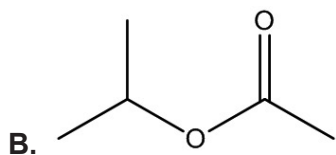
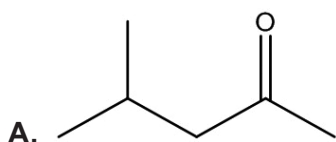
(1 bod)

5. Kojom su vrstom kemijske veze u nekoj jedinki povezani atom X elektronegativnosti 0,98 i atom Y elektronegativnosti 3,16?

- A. ionskom vezom
- B. metalnom vezom
- C. kovalentnom vezom oblika $X^{\delta+}-Y^{\delta-}$
- D. kovalentnom vezom oblika $X^{\delta-}-Y^{\delta+}$

(1 bod)

6. Koja od ponuđenih strukturnih formula prikazuje molekulu estera?



(1 bod)

7. Koja od navedenih tvari **ne provodi** električnu struju?

- A. Al(s)
- B. KBr(l)
- C. NaCl(s)
- D. $H_2SO_4(aq)$

(1 bod)

8. Koliki je volumen plinovitog 2-metilpropana mase 5,10 kg pri temperaturi 22 °C i tlaku 998 kPa?

- A. $1,61 \times 10^{-2} \text{ m}^3$
- B. $2,16 \times 10^{-1} \text{ m}^3$
- C. $1,61 \times 10^1 \text{ m}^3$
- D. $2,16 \times 10^3 \text{ m}^3$

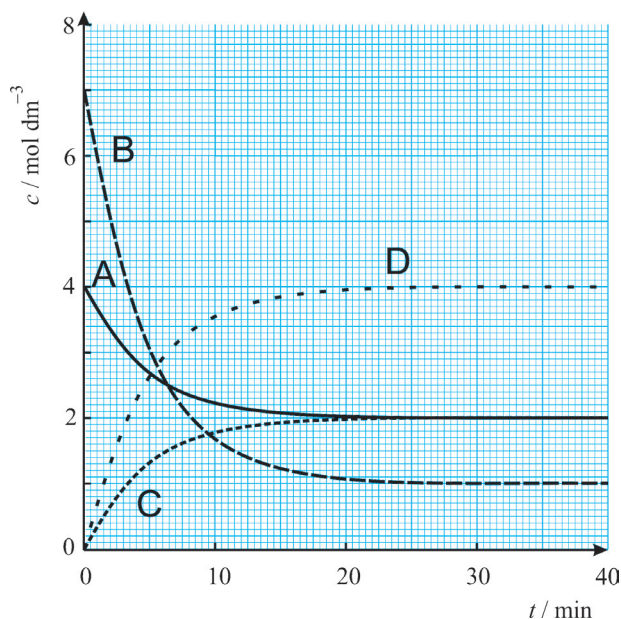
(1 bod)

9. Koliki je osmotski tlak vodene otopine natrijeva klorida množinske koncentracije 0,10 mol L⁻¹ pri 25 °C?

- A. 24,8 kPa
- B. 49,5 kPa
- C. 248 kPa
- D. 495 kPa

(1 bod)

10. Dijagram prikazuje ovisnost množinskih koncentracija sudionika reakcije o vremenu.



Koji od navedenih množinskih omjera odgovara omjeru množina reaktanata **A** i **B** u jednadžbi kemijske reakcije koja prikazuje promjenu opisanu dijagramom?

- A. 1 : 3
- B. 2 : 1
- C. 4 : 7
- D. 6 : 2

(1 bod)

11. Kolika je množina natrijeva hidroksida u uzorku ako je pri titraciji utrošeno 10,0 mL vodene otopine sumporne kiseline množinske koncentracije 0,10 mol dm⁻³?

- A. 0,1 mmol
- B. 0,2 mmol
- C. 1,0 mmol
- D. 2,0 mmol

(1 bod)

Kemija

12. Koji od navedenih oksida kemijskih elemenata 3. periode ima najizraženija bazična svojstva?

- A. MgO
- B. Al_2O_3
- C. SiO_2
- D. SO_3

(1 bod)

13. Koja od navedenih jednačba kemijskih reakcija prikazuje reakciju sinteze?

- A. $\text{CH}_4 \rightarrow \text{C} + 2 \text{H}_2$
- B. $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$
- C. $2 \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$
- D. $2 \text{HgO} \rightarrow 2 \text{Hg} + \text{O}_2$

(1 bod)

14. Plinovi X i Y elementarne su tvari izgrađene od dvoatomnih molekula. Molekule plina X sastoje se od atoma s protonskim brojem 1, a molekule plina Y najzastupljenije su u zraku. Koji od navedenih kemijskih spojeva nastaje reakcijom plinova X i Y pri povišenoj temperaturi i povišenome tlaku uz katalizator?

- A. voda
- B. metan
- C. amonijak
- D. klorovodik

(1 bod)

15. Koja od navedenih jednačba kemijskih reakcija prikazuje termički raspad?

- A. $2 \text{AgCl}(\text{s}) \xrightarrow{h\nu} 2 \text{Ag}(\text{s}) + \text{Cl}_2(\text{g})$
- B. $\text{CuCl}_2(\text{aq}) \xrightarrow{\text{elektroliza}} \text{Cu}(\text{s}) + \text{Cl}_2(\text{g})$
- C. $\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{s}) \xrightarrow{\Delta} \text{N}_2\text{O}(\text{g}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{g})$
- D. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{aq}) \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\ell)$

(1 bod)

16. Koja od navedenih jednačba kemijske reakcije prikazuje nepotpuno gorenje ciklopentana?

- A. $C_5H_{10} + 5 O_2 \rightarrow 5 CO + 5 H_2O$
- B. $C_5H_{12} + 8 O_2 \rightarrow 5 CO_2 + 6 H_2O$
- C. $2 C_5H_{12} + 11 O_2 \rightarrow 10 CO + 12 H_2O$
- D. $2 C_5H_{10} + 15 O_2 \rightarrow 10 CO_2 + 10 H_2O$

(1 bod)

17. Koji od navedenih organskih spojeva u reakciji s halogenovodikom stvara halogenalkan?

- A. propan
- B. propanon
- C. 2-metilpropan
- D. 2-metilpropan-2-ol

(1 bod)

18. Koja od navedenih tvrdnja točno opisuje promjenu oksidacijskoga broja atoma klora pri prijelazu iz kloratnoga iona, ClO_3^- , u kloritni ion, ClO_2^- ?

- A. Smanjuje se oksidacijski broj jer se atom klora oksidira.
- B. Smanjuje se oksidacijski broj jer se atom klora reducira.
- C. Povećava se oksidacijski broj jer se atom klora oksidira.
- D. Povećava se oksidacijski broj jer se atom klora reducira.

(1 bod)

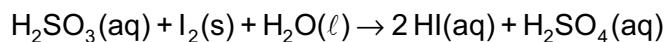
19. Kako sezonsko povećanje temperature vode s 15 °C na 20 °C u površinskome sloju jezera utječe na topljivost kisika u vodi i gustoću vode?

- A. Smanjuju se topljivost kisika i gustoća vode.
- B. Povećavaju se topljivost kisika i gustoća vode.
- C. Smanjuje se topljivost kisika, a povećava gustoća vode.
- D. Povećava se topljivost kisika, a smanjuje gustoća vode.

(1 bod)

Kemija

20. Koja od navedenih jednačica prikazuje polureakciju oksidacije za zadanu redoks-reakciju?



- A. $\text{I}_2 + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{I}^-$
- B. $2\text{I}^- \rightarrow \text{I}_2 + 2\text{e}^-$
- C. $\text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{SO}_4^{2-} + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$
- D. $\text{SO}_4^{2-} + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$

(1 bod)

21. Koja se promjena boje uočava dokapavanjem bezbojnoga uzorka alkohola u zakiseljenu razrijeđenu otopinu kalijeva dikromata?

- A. iz crvene u plavu
- B. iz plave u crvenu
- C. iz bezbojne u srebrnu
- D. iz narančaste u zelenu

(1 bod)

22. Koja od navedenih elementarnih tvari u reakciji s kisikom tvori ionski spoj?

- A. C
- B. Li
- C. P_4
- D. H_2

(1 bod)

23. Koja je od navedenih fizikalnih promjena endotermna?

- A. sublimacija naftalena
- B. kondenzacija vodene pare
- C. očvršćivanje taline aluminija
- D. nastajanje mraza hlađenjem vlažnoga zraka

(1 bod)

24. Temperatura se tijekom reakcije gorenja 0,1 mol grafita u zatvorenoj reakcijskoj posudi s pomičnim klipom poveća za 25 °C. Toplinski kapacitet reakcijske posude iznosi 1570 J K⁻¹. Koliko iznosi reakcijska entalpija gorenja grafita?

A. -392,5 kJ mol⁻¹
 B. -39,25 kJ mol⁻¹
 C. 39,25 kJ mol⁻¹
 D. 392,5 kJ mol⁻¹

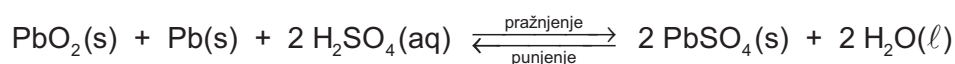
(1 bod)

25. Vrijeme poluraspada izotopa ⁴⁰K iznosi 1,25 milijardi godina. U fosilnome sloju magmatskih stijena brojevni omjer izotopa ⁴⁰K i njegova radioaktivnog produkta razgradnje, izotopa ⁴⁰Ar, približno iznosi 1 : 1. Kolika je približna starost fosila u tome fosilnom sloju?

A. 125 milijuna godina
 B. 610 milijuna godina
 C. 1,25 milijardi godina
 D. 2,5 milijardi godina

(1 bod)

26. Koja se od navedenih polureakcija odvija na negativnome polu olovnoga akumulatora pri njegovu pražnjenju ako promjene u akumulatoru pokazuje zadana jednačba?



A. $\text{Pb}(\text{s}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq}) \rightarrow \text{PbSO}_4(\text{s}) + 2 \text{e}^-$
 B. $\text{PbSO}_4(\text{s}) + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Pb}(\text{s}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$
 C. $\text{PbO}_2(\text{s}) + 4 \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq}) + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{PbSO}_4(\text{s}) + 6 \text{H}_2\text{O}(\ell)$
 D. $\text{PbSO}_4(\text{s}) + 6 \text{H}_2\text{O}(\ell) \rightarrow \text{PbO}_2(\text{s}) + 4 \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq}) + 2 \text{e}^-$

(1 bod)

27. Četiri pločice bakra uronjene su u vodene otopine različitih soli. U kojoj su od navedenih otopina soli atomi bakra redukcijsko sredstvo?

- A. u otopini niklove soli
- B. u otopini cinkove soli
- C. u otopini srebrove soli
- D. u otopini magnezijeve soli

(1 bod)

28. Koji se od navedenih elektrokemijskih članaka najčešće upotrebljava kao izvor energije u mobilnim uređajima?

- A. srebrov
- B. litij-ionski
- C. Daniellov
- D. Leclanchéov

(1 bod)

29. Koja je od navedenih tvrdnja o povećanju brzine reakcije s povišenjem temperature točna?

- A. Povećava se koncentracija čestica reaktanata.
- B. Smanjuje se kinetička energija čestica reaktanata.
- C. Smanjuje se energija aktivacije čestica reaktanata.
- D. Povećava se broj uspješnih sudara čestica reaktanata.

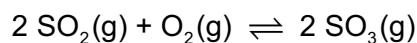
(1 bod)

30. U tikvicu s razrijeđenom vodenom otopinom vodikova peroksida dodan je manganov(IV) oksid uslijed čega se sadržaj tikvice zapjenio. Na koji način dodatak manganova(IV) oksida uzrokuje opisanu promjenu?

- A. Smanjuje energiju aktivacije reaktanta.
- B. Povećava energiju aktivacije reaktanta.
- C. Smanjuje temperaturu reakcijske smjese.
- D. Povećava topljivost plinovitoga produkta.

(1 bod)

31. U stanju dinamičke ravnoteže pri temperaturi 1000 K i tlaku 1 bar parcijalni su tlakovi plinovitih sudionika reakcije: $p(\text{SO}_2) = 0,30 \text{ bar}$, $p(\text{O}_2) = 0,43 \text{ bar}$ i $p(\text{SO}_3) = 0,36 \text{ bar}$. Izračunajte tlačnu konstantu ravnoteže za promjenu prikazanu zadanom jednadžbom kemijske reakcije.



- A. 0,30 bar
- B. 0,30 bar⁻¹
- C. 3,35 bar
- D. 3,35 bar⁻¹

(1 bod)

32. U zatvorenoj reakcijskoj posudi s pomičnim klipom nalaze se molekule reaktanata i produkata u stanju kemijske ravnoteže. U kojoj od navedenih kemijskih reakcija smanjenje volumena reakcijske posude pri stalnoj temperaturi dovodi do povećanja množine produkta?

- A. $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$
- B. $2 \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$
- C. $\text{CO}(\text{g}) + 2 \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$
- D. $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$

(1 bod)

33. U tablici su navedene vrijednosti konstanta ionizacija različitih organskih spojeva pri 25 °C.

Organski spoj	Spoj 1	Spoj 2	Spoj 3	Spoj 4
$K_b / \text{mol dm}^{-3}$	$1,95 \times 10^{-3}$	$4,27 \times 10^{-4}$	$9,33 \times 10^{-9}$	$7,94 \times 10^{-10}$

Koji je od navedenih organskih spojeva **najslabija** baza?

- A. spoj 1
- B. spoj 2
- C. spoj 3
- D. spoj 4

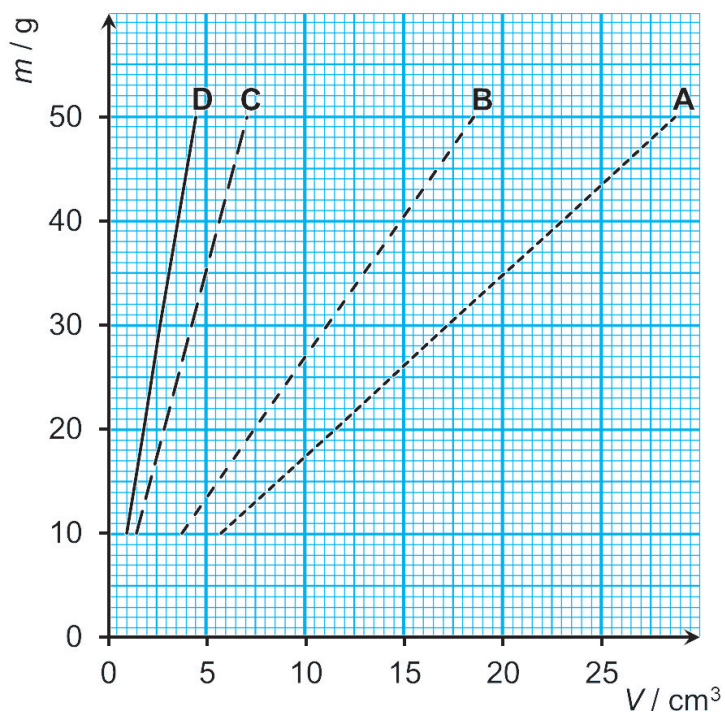
(1 bod)

34. Koji se od navedenoga laboratorijskog pribora upotrebljava za određivanje volumena?

- A. lijevak
- B. menzura
- C. areometar
- D. termometar

(1 bod)

35. Dijagram prikazuje ovisnost masa uzoraka četiriju metala **A**, **B**, **C** i **D** o njihovom volumenu pri sobnoj temperaturi.



Koji metal ima najveću gustoću?

- A. metal **A**
- B. metal **B**
- C. metal **C**
- D. metal **D**

(1 bod)

Prazna stranica

Prazna stranica