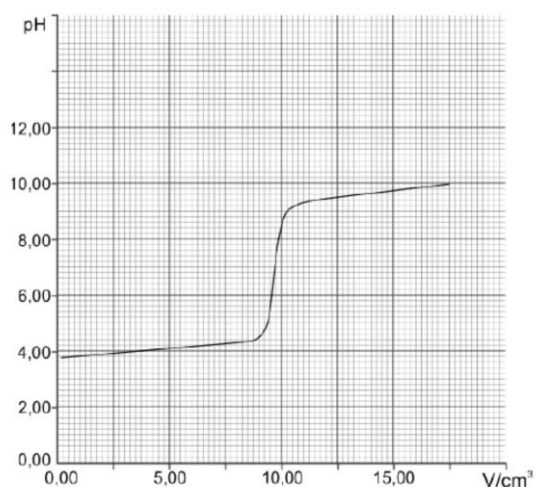


POMJENE I PROCESI

1. Koju od navedenih titracija prikazuje titracijska krivulja na slici:



- A. titraciju klorovodične kiseline natrijevom lužinom
- B. titraciju fosforne kiseline natrijevom lužinom
- C. titraciju natrijeve lužine klorovodičnom kiselinom
- D. titraciju natrijeve lužine octenom kiselinom

2. Relativna molekulska masa magnezijevog fosfata tetrahidrata iznosi:

[$A_r(\text{P})=30,97$; $A_r(\text{H})=1$; $A_r(\text{O})=16$; $A_r(\text{Mg})=24,30$]

- A. 262,85
- B. 334,84
- C. 406,97
- D. 298,84

3. U kojem nizu su formule sva tri spoja ispravno napisane:

- A. H_2O , NaCO_3 , HCl
- B. NaHSO_4 , K_2O_2 , $\text{Al}(\text{OH})_3$
- C. MgO_2 , CaOH_2 , H_2SO_4
- D. NO_2 , HS , NaCl
- E. $\text{Ca}(\text{CO}_3)_2$, AlPO_4 , NaOH

4. Prevođenjem plinovitog klora preko fino usitnjenog, zagrijanog željeznog praha nastaje tamnosmeđi praškasti željezov (III) klorid. Iskorištenje reakcije u kojoj je iz 1,000 g željeznog praha dobiveno 1,000 g željezovog (III) klorida iznosi:

[$A_r(\text{Fe}) = 55,85$; $A_r(\text{Cl}) = 35,45$]

- A. 100 %
- B. 68,05 %
- C. 34,43 %
- D. 17,90 %

5. U kojoj se od sljedećih kemijskih reakcija događa oksidacija vodika?

- A. $\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{Mg SO}_3 + \text{H}_2(\text{g})$
- B. $2\text{Al}(\text{s}) + 2\text{OH}^-(\text{aq}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow 2[\text{Al}(\text{OH})_4]^-(\text{aq}) + 3\text{H}_2(\text{g})$
- C. $\text{CN}^- + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HCN} + \text{OH}^-$
- D. $\text{NaH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2(\text{g}) + \text{NaOH}$
- E. u svim navedenim reakcijama dolazi do oksidacije vodika

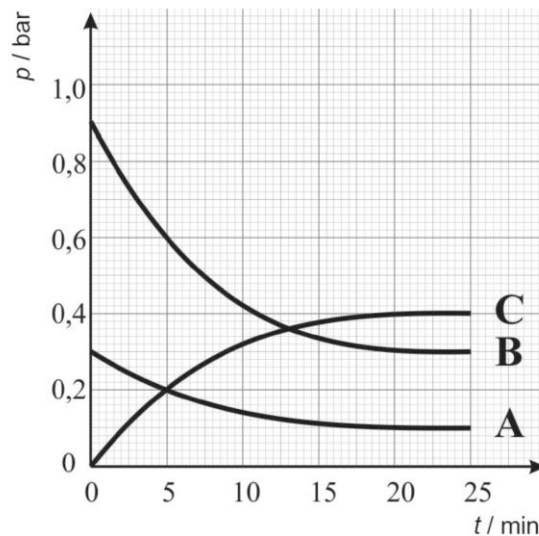
6. Pomoću pH jedinica izražavamo:

- A. stupanj disocijacije
- B. jakost kiselina
- C. tvrdoću vode
- D. čistoću tvari
- E. kiselost otopina

7. Brzina kemijske reakcije raste s povišenjem temperature zbog:

- A. povećanja udjela čestica s većom kinetičkom energijom od energije aktivacije
- B. povećanja udjela čestica s kinetičkom energijom manjom od energije aktivacije
- C. povećanja kinetičke energije produkata
- D. smanjenja koncentracije reaktanata
- E. smanjenja brzine Brownova gibanja

8. Promotri sljedeći dijagram:



Napiši jednadžbu kemijske reakcije pa odgovori:

- Kolika je prosječna brzina trošenja reaktanta B u prvih 5 minuta reakcije izražena kao promjena tlaka u vremenu?
- Izračunaj brojnost molekula C u reakcijskoj smjesi volumena 5 l nakon uspostavljanja kemijske ravnoteže pri temperaturi od 472 °C.
- Kako povećanje temperature utječe na brzinu opisane kemijske reakcije?

9. U tablici je prikazan maseni udio natrijeva acetata u vodenoj otopini pri različitim temperaturama.

$t / ^\circ\text{C}$	0	10	20	30	40	60	80	90	100
$w(\text{CH}_3\text{COONa})$	0,27	0,29	0,32	0,35	0,40	0,58	0,60	0,62	0,63

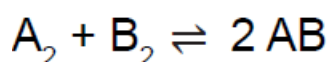
- Iskažite topljivost natrijeva acetata pri 40 °C množinskom koncentracijom soli u zasićenoj otopini. Gustoća je 1,38 g/ml.
- Kako se s obzirom na zasićenost naziva otopina u kojoj je maseni udio natrijeva acetata 0,58 pri 80 °C?
- Izračunaj masu natrijeva acetata koja će se istaložiti hlađenjem 100 g zasićene vodene otopine te soli od 80 do 20 °C?

10. Jedinica za konstantu kemijske ravnoteže (K_c) je:

- A. mol/l
- B. mol⁻¹
- C. g/mol
- D. nema jedinicu

11. Izračunaj konstantu ravnoteže za reakciju raspada fosforovog pentaklorida na fosforov triklorid i klor pri 250 °C, ako je analizom ustanovljeno da su ravnotežne koncentracije komponenata u smjesi $c(\text{PCl}_5)=0,09$ mol/l, $c(\text{PCl}_3)=0,21$ mol/l, $c(\text{Cl}_2)= 0,21$ mol/l.

12. Pozorno promotri tablicu za navedenu kemijsku reakciju:



t / s	0	10	20	30	40	50	60
$c(\text{A}_2) / \text{mol L}^{-1}$	0,0100	0,0070	0,0052	0,0044	0,0039	0,0033	0,0033
$c(\text{B}_2) / \text{mol L}^{-1}$	0,0080	0,0050	0,0030	0,0026	0,0019	0,0013	0,0013
$c(\text{AB}) / \text{mol L}^{-1}$	0	0,0128	0,0139	0,0146	0,0152	0,0159	0,0159

- a) Koristeći se podacima iz tablice odredi vrijednost ravnotežne množinske koncentracije produkta.
- b) Izračunaj vrijednost konstante ravnoteže.

13. Aluminij reagira s klorom uz oslobađanje energije u obliku svjetlosti i topline i pritom nastaje aluminijev klorid.

- a) Prikaži jednadžbom ovu reakciju te napiši izraz za konstantu ravnoteže za ovu reakciju,
- b) Kojoj vrsti promjena s obzirom na izmjenu energije između sustava i okoline pripada opisana promjena?

14. U čašu u kojoj je ljubičasta otopina kalijeva permanganata pri 15 °C doda se otopina oksalne kiseline. Zagrije li se otopina, ljubičasta boja nestane. Kako se može provjeriti je li smjesa pri toj temperaturi bila u ravnoteži?

15. Koja je tvrdnja točna:

- A. Vrijednost ravnotežne konstante ovisi o temperaturi ravnotežne smjese.
- B. Vrijednost ravnotežne konstante ovisi o brzini kemijske reakcije.
- C. Vrijednost konstante povećava se dodatkom katalizatora.
- D. Konstanta ravnoteže iskazuje se u mol/l.

16. U zatvorenoj posudi volumena 1 litre nalazi se smjesa koja se sastoji od 5 mola NO_2 , 5 mola N_2O_4 . Nakon nekog vremena došlo je do uspostavljanja ravnoteže između plinova. Koncentracija N_2O_4 u ravnoteži je 3,74 mol/l. Napiši kemijsku reakciju i izračunaj koncentracijsku konstantu ravnoteže za reakciju.

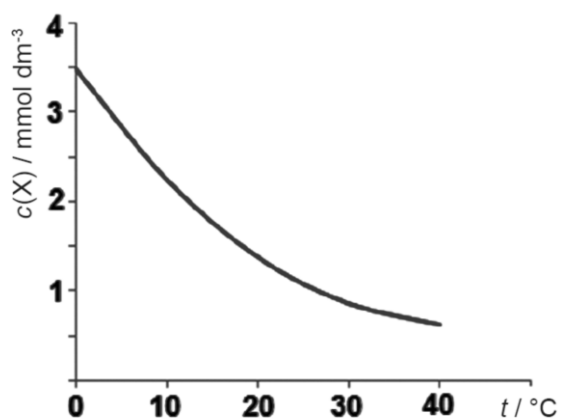
17. Ozon nastaje u višim slojevima atmosfere djelovanjem UV zraka na molekule kisika. Kako bi na kemijsku ravnotežu opisane reakcije utjecao **povećanje** atmosferskog tlaka?

- A. Nastat će više ozona.
- B. Nastat će manje ozona.
- C. Usporit će se stvaranje ozona.
- D. Povećanje tlaka neće utjecati na kemijsku ravnotežu.

18. U reakcijskoj posudi zagrijava se smjesa bezvodne octene kiseline i apsolutnog etanola. Produkti reakcije su etil-etanoat i voda. Nakon nekog vremena uspostavljeno je ravnotežno stanje.

Napiši izraz za empirijsku konstantu ravnoteže kemijske reakcije octene kiseline i etanola i odredi kolika je ravnotežna množina octene kiseline, ako je u reakcijskoj posudi pomiješano 2,0 mol octene kiseline i 2,0 mol etanola? Ukupni volumen reakcijske smjese iznosi 1 l, a konstanta ravnoteže 4.

19. Na slici je prikazana topljivost plina X pri različitim temperaturama:



Što će se dogoditi, ako se vodena otopina plina u čaši tijekom kratkog vremena stajanja zagrije s 15 °C na 25 °C?

- A. Pojavit će se mjehurići plina na stijenkama čaše.
- B. Znatno će se smanjiti volumen otopine.
- C. Povećat će se koncentracija otopljenog plina u vodi.
- D. Neće biti nikakve promjene u čaši?

20. Što će se dogoditi s brzinom reakcije, ako se poveća koncentracija tvari A, a što ako se smanji koncentracija tvari B za hipotetičku reakciju $A + B \rightarrow C$? Objasnite odgovor za oba slučaja.

21. Tvari koje usporavaju kemijsku reakciju nazivaju se:

- A. enzimi
- B. inhibitori
- C. katalizatori
- D. stereoizomeri

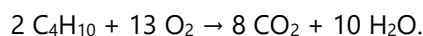
22. Koja je tvrdnja točna?

- A. Katalizator se pri kemijskoj reakciji troši i valja ga stalno dovoditi.
- B. Katalizator povećava energiju aktivacije.
- C. Katalizator pretvara egzotermnu promjenu u endotermnu.
- D. Katalizator smanjuje energiju aktivacije.

23. U dvjema epruветama nalazi se ista $H_2SO_4(aq)$ pri jednakim uvjetima. U jednu je ubačena granula cinka, a u drugu cink u prahu. U oba slučaja došlo je do nastajanja mjehurića, ali različitoga intenziteta. Što je uzrokovalo tu razliku u intenzitetu nastajanja mjehurića?

- A. jačinom ubacivanja reaktanta u kiselinu
- B. različita veličina čestica cinka
- C. različita koncentracija kiseline
- D. različiti vanjski tlak

24. Gorenje butana opisano je



Koja je od navedenih tvrdnja o brzini trošenja reaktanta ili brzini nastajanja produkta točna?

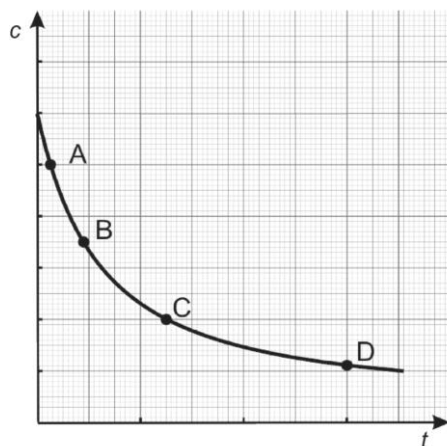
- A. Brzina trošenja butana dvostruko je veća od brzine reakcije.

- B. Brzina trošenja kisika 13 je puta manja od brzine reakcije.
- C. Brzina nastajanja ugljikova(IV) oksida četiri je puta manja od brzine reakcije.
- D. Brzina nastajanja vode pet je puta veća od brzine reakcije.

25. Koja tvrdnja o enzimima **nije** točna:

- A. Enzimi pokazuju veliku specifičnost prema supstratu.
- B. Enzimi omogućuju metaboličke reakcije pri tjelesnim temperaturama.
- C. Enzimi stabiliziraju prijelazno stanje u reakciji koju ubrzavaju.
- D. Enzimi povećavaju vrijednost konstante ravnoteže reakcije koju ubrzavaju.

26. Promotri graf:



U kojoj je točki obilježenoj na grafu slovima od **A** do **D** brzina trošenja reaktanta najmanja?

- A. u točki **A**
- B. u točki **B**
- C. u točki **C**
- D. u točki **D**

27. U kojoj od navedenih kemijskih reakcija povećanje tlaka dovodi do **smanjenja** množine produkta/produkata u reakcijskoj smjesi?

- A. $2 \text{CO(g)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightleftharpoons 2 \text{CO}_2\text{(g)}$
- B. $2 \text{SO}_2\text{(g)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightleftharpoons 2 \text{SO}_3\text{(g)}$
- C. $2 \text{H}_2\text{O(g)} \rightleftharpoons 2 \text{H}_2\text{(g)} + \text{O}_2\text{(g)}$
- D. $3 \text{H}_2\text{(g)} + \text{N}_2\text{(g)} \rightleftharpoons 2 \text{NH}_3\text{(g)}$

28. U Haber –Boschovom procesu industrijskog dobivanja amonijaka brzina nastajanja amonijaka je $2,7 \times 10^{-3} \text{ mol/L s}$. Kolika je brzina prirasta koncentracije vodika?
29. Kako povišenje temperature utječe na povećanje brzine kemijske reakcije?
- A. Snižava energiju aktivacije.
 - B. Povećava energiju aktivacije.
 - C. Snižava kinetičku energiju čestica.
 - D. Povećava kinetičku energiju čestica.
30. U nekoj kemijskoj reakciji koja se odvija pri temperature od $30 \text{ }^\circ\text{C}$ te stalnom tlaku i volumenu udio čestica koje imaju energiju višu od energije aktivacije iznosi 80%. Procijeni koliki će biti udio čestica koje imaju energiju višu od energije aktivacije, ako se temperatura reakcijske smjese povisi za $20 \text{ }^\circ\text{C}$.
- A. 60%
 - B. 70%
 - C. 80%
 - D. 90%

RJEŠENJA: 1.A, 2.B, 3.B, 4.C, 5.D, 6.E, 7.A, 8. $0,06 \text{ bar/min}$, $1,95 \times 10^{22}$, reakcija će se ubrzati, 9. $6,73 \text{ mol/l}$, nezasićena, $41,2\text{g}$, 10.D, 11. $0,49 \text{ mol/l}$, 12. $0,0159 \text{ mol/l}$, 58,93, 13. $2 \text{ Al} + 3 \text{ Cl}_2 \rightarrow 2 \text{ AlCl}_3$, egzotermna, 14. ohladi se na početnu temperaturu i ako se vrati boja, smjesa je bila u ravnoteži, 15.A, 16. $0,066 \text{ l/mol}$, 17.A, 18. $0,67 \text{ mol}$. 19.A, 20.povećavanjem A, nastaje više C; smanjenjem B, nastaje manje C., 21.B, 22.D, 23.B, 24.A, 25.D, 26.D, 27.C, 28. $-4,04 \times 10^{-3} \text{ mol/L min}$, 29.D, 30.D.