

**UNIVERZITET U BEOGRADU
TEHNIČKI FAKULTET U BORU**



PROGRAMI ZA PRIJEMNE ISPITE

**SA PIMERIMA REŠENIH TESTOVA
ZA TEHNIČKI FAKULTET U BORU**

IZ

**MATEMATIKE
FIZIKE I
HEMIJE**

Bor, 2015.

MATEMATIKA

**BLIŽA UPUTSTVA I SUGESTIJE U VEZI PROGRAMA IZ MATEMATIKE ZA
PRIJEMNE (KVALIFIKACIONE I KLASIFIKACIONE) ISPITE**

OSNOVE PROGRAMA ČINE:

1. Sređivanje i izračunavanje algebarskih izraza
2. Iracionalne jednačine i nejednačine
3. Kvadratna funkcija. Kvadratne jednačine i nejednačine
4. Eksponencijalna funkcija. Eksponencijalne jednačine i nejednačine
5. Logaritamska funkcija. Logaritamske jednačine i nejednačine
6. Trigonometrija (funkcije, izrazi, jednačine i nejednačine)
7. Aritmetički i geometrijski brojni niz
8. Analitička geometrija u ravni
9. Površina i zapremina nekih tela (prizma, piramida, valjak, kupa, lopta)
10. Geometrija

**KVALIFIKACIONI ISPIT IZ MATEMATIKE
ZA UPIS NA TEHNIČKI FAKULTET BOR**

1. Izračunati: $2\sqrt{3+\sqrt{5-\sqrt{13+\sqrt{48}}}}$.

Rešenje: $\sqrt{6} + \sqrt{2}$

2. Izračunati: $\sqrt{\frac{2+\sqrt{3}}{2-\sqrt{3}}} + \sqrt{\frac{2-\sqrt{3}}{2+\sqrt{3}}}$.

Rešenje: 4

3. Uprostiti izraz: $\left(\sqrt[3]{\sqrt[6]{a^9}}\right)^4 \cdot \left(\sqrt[6]{\sqrt[3]{a^9}}\right)^4$.

Rešenje: a^4

4. Izračunati: $\sqrt{\frac{4}{3}} - \sqrt{\frac{3}{4}}$.

Rešenje: $\frac{\sqrt{3}}{6}$

5. Ako je $a = (2 + \sqrt{3})^{-1}$, $b = (2 - \sqrt{3})^{-1}$, izračunati: $(a+1)^{-1} + (b+1)^{-1}$.

Rešenje: 1

6. Odrediti vrednost izraza: $\left(\frac{4}{9} : \frac{3}{4} + \left(\frac{3}{2}\right)^{-4}\right)^{-1/2}$.

Rešenje: $\frac{9}{8}$

7. Ako je $a = 0.003$, $b = 5.994$, izračunati vrednost

izraza: $\left(\frac{1}{a-3b} - \frac{1}{a+3b} + \frac{6b}{a^2-9b^2}\right) : \frac{b(2a+b)}{a^2-9b^2}$.

Rešenje: 2

8. Izračunati: $\left(\frac{1}{1+\sqrt{7}} + \frac{1}{1-\sqrt{7}}\right)^{-2} + \left(\frac{1}{1+\sqrt{7}}\right)^{-2} + \left(\frac{1}{1-\sqrt{7}}\right)^{-2}$.

Rešenje: 25

9. Izračunati: $\left(\frac{2}{\sqrt{3}-1} + \frac{3}{\sqrt{3}-2} - \frac{15}{\sqrt{3}-3}\right) \cdot (\sqrt{3}+5)^{-1}$.

Rešenje: $\frac{1}{2}$

10. Izračunati: $\left(\left((2^{-1}) : \left(\frac{1}{4}\right)^{-3}\right) \cdot 8\right)^{\frac{1}{4}}$.

Rešenje: $\frac{1}{2}$

11. Ako x zadovoljava jednačinu $\sqrt[3]{x+9} - \sqrt[3]{x-9} = 3$, odrediti x^2 .

Rešenje: 80

12. Odrediti rešenje jednačine: $\sqrt{5x-1} + \sqrt{x-1} = 2$.

Rešenje: 1

13. Koliko realnih rešenja ima jednačina: $x + \sqrt{x-2} = 4$?

Rešenje: 1

14. Koliko rešenja ima jednačina: $\sqrt{x+4} - \sqrt{x-3} + 1 = 0$?

Rešenje: 0

15. Ako je $\sqrt{x-1} - \sqrt{x+1} + 1 = 0$, odrediti $4x$.

Rešenje: 5

16. Odrediti rešenje jednačine: $\sqrt[4]{77+x} + \sqrt[4]{20-x} = 5$.

Rešenje: $\{-61, 4\}$

17. Odrediti skup rešenja nejednačine: $\sqrt{x+3} - \sqrt{x-1} - \sqrt{x-2} < 0$.

Rešenje: $x > \frac{2\sqrt{21}}{3}$

18. Odrediti skup rešenja nejednačine: $x\sqrt{3x^2+5x-6} < x^2+2x$.

Rešenje: $\left(-\infty, \frac{-5-\sqrt{97}}{6}\right] \cup \left[\frac{-5+\sqrt{97}}{6}, 2\right)$

19. Odrediti skup rešenja nejednačine: $\sqrt{3-x} - \sqrt{x+1} > \frac{1}{2}$.

Rešenje: $\left[-1, 1 - \frac{\sqrt{31}}{8}\right)$

20. Odrediti skup rešenja nejednačine: $\frac{2x}{\sqrt{2x+9}} < \sqrt{1+2x} - 1$.

Rešenje: $\left(0, \frac{45}{8}\right)$

21. U trouglu ABC je AC=24cm, BC=10cm, AB=26cm. Izračunati poluprečnik upisanog kruga.

Rešenje: 4cm

22. Stranice trougla su 25, 39 i 40. Izračunati prečnik opisanog kruga.

Rešenje: $\frac{125}{3}$

23. Obim jednakokrakog pravouglog trougla je 10. Izračunati njegovu površinu.

Rešenje: $25(3 - 2\sqrt{2})$

24. Odrediti površinu najvećeg trougla koji se može upisati u polukrug poluprečnika r.

Rešenje: r^2

25. Ako su hipotenuza c i jedna kateta a pravouglog trougla uzastopni prirodni brojevi, odrediti drugu katetu.

Rešenje: $\sqrt{a+c}$

26. Naći odnos površine kvadrata upisanog u polukrug prema površini kvadrata upisanog u ceo krug.

Rešenje: 2:5

27. Ako je u trouglu ABC AC=CD (tačka Dje na stranici BC, između B i C) i $\sphericalangle A - \sphericalangle B = 30^\circ$, odrediti $\sphericalangle BAD$.

Rešenje: 15°

28. Površina trapeza je 1400, a njegova visina je 50. Naći njegove osnovice ako se zna da su to brojevi deljivi sa 8. Koliko rešenja ima ovaj problem?

Rešenje: 3

29. Dat je pravougli trougao ABC, čije su katete $BC=3$, $AC=4$. Prav ugao kod temena C podeljen je na tri jednaka dela dužima CD i CE, gde su tačke D i E na hipotenuzi AB. Odrediti dužinu kraće od ove dve duži.

Rešenje: $\frac{32\sqrt{3}-24}{13}$

30. U trouglu ABC odnos stranica je $AC:CB=3:4$. Simetrala spoljašnjeg ugla kod temena C seče produžetak stranice BA u tački P, pri čemu je tačka A između P i B. Odrediti odnos $PA:AB$.

Rešenje: $3:1$

31. Pravougli paralelepiped ima tri para jednakih strana (pravougaonika). Ako su površine tih strana $12cm^2, 8cm^2, 6cm^2$, naći zapreminu tog paralelepipeda.

Rešenje: $24cm^3$

32. Kolika je visina prave kupe najmanje zapremine, opisane oko sfere poluprečnika R?

Rešenje: $H = 4R$

33. Bazis prave trostrane piramide je jednakokranični trougao čija je stranica 10cm. Visina piramide je 15cm. U nju je upisana trostrana prizma jednakih ivica, tako da joj tri temena leže na bazu piramide, a ostala tri temena na bočnim ivicama piramide. Odrediti zapreminu prizme.

Rešenje: $54\sqrt{3}cm^3$

34. Zapremina kvadra je $2080cm^3$, površina $996cm^2$ a obim osnove $58cm$. Kolike su dužine osnovnih ivica kvadra?

Rešenje: $10, 13, 16$

35. Piramida visine 16cm ima bazu površine $512cm^2$. Na kojoj visini iznad baze treba preseći piramidu paralelno bazi, tako da presek ima površinu $50cm^2$?

Rešenje: $11cm$

36. Naći površinu i zapreminu trostrane piramide kojoj je osnova pravougli trougao sa katetama 8cm i 6cm, ako su joj bočne strane nagnute prema ravni osnove pod uglom od 30° .

Rešenje: $V = \frac{16\sqrt{3}}{3}cm^3, P = 24 + 16\sqrt{3}cm^2$

37. Osnovne ivice pravilne četverostrane zarubljene piramide su 30cm i 20cm. Izračunati zapreminu piramide, ako su sve bočne ivice nagnute prema ravni veće osnove pod uglom od 45^0 .

Rešenje: $\frac{9500\sqrt{2}}{3} \text{ cm}^3$

38. Izvodnica prave kupe, dužine 10cm, nagnuta je prema ravni osnove pod uglom od 30^0 . Izračunati zapreminu kupe.

Rešenje: $125\pi \text{ cm}^3$

39. Osni presek prave kupe je trougao koji ima jedan ugao od 120^0 . U kupu je upisan jednakostranični valjak poluprečnika $r=2\text{cm}$, tako da mu jedna baza leži u ravni baze kupe, a druga dodiruje celim obimom omotač kupe. Izračunati površinu kupe.

Rešenje: $P = \left(84 + \frac{152\sqrt{3}}{3} \right) \pi \text{ cm}^2$

40. Oko zarubljene kupe visine 22cm, poluprečnika baza 20cm i 24cm opisana je lopta. Izračunati površinu lopte.

Rešenje: $2500\pi \text{ cm}^2$

41. Odrediti α tako da prava $x + y - 10 + \alpha(x - y) = 0$, dodiruje krug $x^2 + y^2 = 5$.

Rešenje: ± 3

42. Odrediti tačku koja pripada elipsi $4x^2 + 9y^2 = 72$ i koja je najbliža pravoj $2x - 3y + 25 = 0$.

Rešenje: $(-3, 2)$

43. Kroz tačku $(-2, 1)$ postaviti tetivu elipse $4x^2 + 9y^2 = 36$ koju ta tačka polovi.

Rešenje: $9y = 8x + 25$

44. Napisati jednačinu hiperbole čije su asimptote $2y \pm x = 0$, a tangenta $5x - 6y - 8 = 0$.

Rešenje: $x^2 - 4y^2 = 4$

45. Ako parabola $y = ax^2 + bx + c$ prolazi kroz tačke $(-1, 12)$, $(0, 5)$ i $(2, -3)$, odrediti $a + b + c$.

Rešenje: 0

46. Odrediti K , ako se zna da tačke $(2, -3)$, $(4, 3)$ i $(5, K/2)$ pripadaju istoj pravoj.

Rešenje: 12

47. U paraboli $y^2 = 4x$ upisan je jednakostranični trougao čije je jedno teme u koordinatnom početku. Odrediti stranicu trougla.

Rešenje: $8\sqrt{3}$

48. Od svih tačaka hiperbole $3x^2 - 4y^2 = 72$, tačka P je najbliža pravoj $3x + 2y + 1 = 0$. Odrediti zbir koordinata tačke P.

Rešenje: -3

49. Odrediti $a + b$, ako se zna da su prave $x + 4y - 25 = 0$ i $4x + 9y - 75 = 0$ tangente elipse $b^2x^2 + a^2y^2 = a^2b^2$.

Rešenje: 20

50. Žiža F parabole $y^2 = x$ i preseki A i B te parabole sa pravom $x = 4$ temena su trougla ABF. Odrediti njegovu površinu.

Rešenje: $\frac{15}{2}$

51. Zbir prvih sedam članova aritmetičkog niza je 98, a zbir drugog i petog člana je 25. Naći sumu prvih 15 članova tog aritmetičkog niza.

Rešenje: $S_{15} = 390$.

52. Prvi član aritmetičkog niza je 25, a suma prvih n članova je 2745. Ako je zbir trećeg i osmog člana tog niza 185, naći n .

Rešenje: $n = 18$.

53. Zbir prvih pet članova opadajućeg aritmetičkog niza je -30, a proizvod prvog i četvrtog člana tog niza je -20. Odrediti taj niz.

Rešenje: $a_1 = 2, d = -4$.

54. Zbir prva tri člana rastućeg aritmetičkog niza je 36, a zbir kvadrata prva tri člana je 482. Odrediti taj niz.

Rešenje: $a_1 = 7, d = 5$.

55. Za koju vrednost realnog broja x brojevi $\log 2, \log(2^x - 1), \log(2^x + 3)$ predstavljaju u datom poretku tri uzastopna člana aritmetičkog niza.

Rešenje: $x = \log_2 5$.

56. Odrediti dužine stranica pravouglog trougla ako čine aritmetički niz sa razlikom 4.

Rešenje: $a = 12, b = 16, c = 20$.

57. Četvrti član geometrijskog niza veći je od drugog člana za 24, dok je zbir drugog i trećeg člana jednak 6. Izračunati sumu prvih pet članova te progresije.

Rešenje: $S_5 = \frac{781}{5}$.

58. Koliko članova ima geometrijski niz, ako je zbir prvog i petog člana 51, zbir drugog i šestog 102, a zbir svih članova 3069.

Rešenje: $n = 10$.

59. Zbir prva tri člana rastućeg geometrijskog niza je 91. Ako tim brojevima dodamo redom 25, 27 i 1 dobićemo aritmetički niz. Naći te brojeve.

Rešenje: 7, 21 i 63.

60. Četiri broja čine geometrijski niz. Njihovi logaritmi za osnovu 2 čine aritmetički niz čija je razlika 2, a suma 16. Odrediti ta četiri broja.

Rešenje: 2, 8, 32 i 128.

61. Ako je $\log_6 2 = k$, izračunati $\log_6 9$.

Rešenje: $2(1-k)$.

62. Ako je $\log_5 2 = a$, $\log_5 3 = b$, izračunati $\log_{45} 100$.

Rešenje: $\frac{2(a+1)}{2b+1}$.

63. Rešiti jednačinu: $\log_5 (24 + 5^{1-x}) = x + 1$.

Rešenje: $x = 1$.

64. Rešiti jednačinu: $\log_2 x + 4 \log_x 8 = 7$.

Rešenje: $x \in \{16, 8\}$.

65. Rešiti jednačinu: $\log 3 + \frac{1}{2} \log 4 + \log (5x - 1) = \log (x + 2) + \log 2^3$

Rešenje: $x = 1$.

66. Rešiti jednačinu: $\log_2 (2^x + 1) \cdot \log_2 (2^{x+1} + 2) = 2$

Rešenje: $x = 0$.

67. Rešiti nejednačinu: $\log_{\frac{1}{3}} \frac{x+1}{4} > \log_3 (3-x)$.

Rešenje: $x \in (-1, 1) \cup (1, 3)$.

68. Rešiti nejednačinu: $2 \log x > \log^2 x$.

Rešenje: $x \in (1, 100)$

69. Rešiti nejednačinu: $\log_{\frac{1}{2}}(x^2 - 4x + 3) \leq -3$.

Rešenje: $x \in (-\infty, -1] \cup [5, +\infty)$.

70. Rešiti sistem jednačina:
$$\begin{aligned} \log_y x + \log_x y &= 2 \\ x^2 - y &= 2 \end{aligned}$$
.

Rešenje: $x = 2, y = 2$.

71. Rešiti jednačinu: $2 \cdot 3^{x+2} + 27 \cdot 3^{x-2} = 189$.

Rešenje: $x = 2$.

72. Rešiti jednačinu: $9^{\sqrt{x}} - 7 \cdot 3^{\sqrt{x}} - 18 = 0$.

Rešenje: $x = 4$.

73. Rešiti jednačinu: $4^{x-\sqrt{x^2-2}} - 3 \cdot 2^{x-\sqrt{x^2-2}-1} = 1$.

Rešenje: $x = \frac{3}{2}$.

74. Rešiti jednačinu: $9^{|3x-1|} = 3^{8x-2}$.

Rešenje: $x = \frac{2}{7}$.

75. Rešiti jednačinu: $3 \cdot 16^x + 2 \cdot 81^x = 5 \cdot 36^x$.

Rešenje: $x \in \left\{0, \frac{1}{2}\right\}$.

76. Rešiti nejednačinu: $3^x + 3^{-x+1} - 4 < 0$.

Rešenje: $x \in (0, 1)$.

77. Rešiti nejednačinu: $2^{\frac{x+1}{2}} \geq 0,5^{\frac{1-4x}{7}}$.

Rešenje: $x \leq 9$.

78. Rešiti nejednačinu: $5^{2x} - 6 \cdot 5^x + 5 < 0$.

Rešenje: $x \in (0, 1)$.

79. Rešiti nejednačinu: $(\sqrt{2} + 1)^{\frac{6x-6}{x+1}} \leq (\sqrt{2} - 1)^{-x}$.

Rešenje: $x \in (-1, 2] \cup [3, +\infty)$.

80. Rešiti nejednačinu: $\sqrt{9^x - 3^{x+2}} > 3^x - 9$.

Rešenje: $x > 2$.

81. Izračunati: $\cos 20^\circ \cdot \cos 40^\circ \cdot \cos 60^\circ \cdot \cos 80^\circ$.

Rešenje: $\frac{1}{16}$.

82. Izračunati vrednost izraza: $\frac{\cos x}{1 - \operatorname{tg} x} - \frac{\sin x}{\operatorname{ctg} x - 1}$, ako je $\sin x = \frac{3}{5}$, $\frac{\pi}{2} < x < \pi$.

Rešenje: $-\frac{1}{5}$.

83. Izračunati: $\operatorname{tg}\left(\frac{1}{2} \arcsin \frac{5}{13}\right)$

Rešenje: $\frac{1}{5}$.

84. Rešiti nejednačinu: $\frac{\sin 2x - \cos 2x + 1}{\sin 2x + \cos 2x - 1} > 0$.

Rešenje: $x \in \left(-\frac{\pi}{4} + k\pi, k\pi\right) \cup \left(k\pi, \frac{\pi}{4} + k\pi\right), k \in \mathbb{Z}$.

85. Rešiti jednačinu: $\sin^2 2x + \sin^2 3x = 1$.

Rešenje: $x = \frac{\pi}{10} + \frac{k\pi}{5}, k \in \mathbb{Z}, \vee x = \frac{\pi}{2} + l\pi, l \in \mathbb{Z}$.

86. Rešiti jednačinu: $3 \sin 3x - \cos 6x = 1$.

Rešenje: $x = \frac{\pi}{18} + \frac{2k\pi}{3}, k \in \mathbb{Z}, \vee x = \frac{5\pi}{18} + \frac{2l\pi}{3}, l \in \mathbb{Z}$.

87. Rešiti jednačinu: $\operatorname{tg} x + \operatorname{ctg} x = \frac{4}{\sqrt{3}}$.

Rešenje: $x = \frac{\pi}{3} + k\pi, k \in \mathbb{Z}, \vee x = \frac{\pi}{6} + l\pi, l \in \mathbb{Z}$.

88. Rešiti jednačinu: $8 \cos^6 x - 4 \sin^4 x = \cos 2x$.

Rešenje: $x = \frac{\pi}{4} + \frac{k\pi}{2}, k \in \mathbb{Z}$.

89. Rešiti nejednačinu: $\sin x + \cos x < \sqrt{2}$.

Rešenje: $x \neq \frac{\pi}{4} + 2k\pi, k \in \mathbb{Z}$.

90. Rešiti nejednačinu: $2\sin^2 x + 5\sin x + 2 > 0$.

Rešenje: $x \in \left(-\frac{\pi}{6} + 2k\pi, \frac{7\pi}{6} + 2k\pi\right), k \in \mathbb{Z}$.

91. Naći vrednost realnog parametra a za koju kvadratna jednačina

$$(2a - 5)x^2 - 2(a - 1)x + 3 = 0 \text{ ima dvostruko rešenje.}$$

Rešenje: $a = 4$.

92. U zavisnosti od realnog parametra k odrediti prirodu rešenja kvadratne jednačine

$$(k - 2)x^2 + (k - 5)x + 1 = 0.$$

Rešenje: Za $k \in (-\infty, 3) \cup (11, +\infty)$ rešenja su realna i različita, za $k \in \{3, 11\}$ rešenja su realna i jednaka, a za $k \in (3, 11)$ rešenja su konjugovano-kompleksna.

93. Naći sve vrednosti realnog parametra m za koje je kvadratna funkcija

$$y = 2x^2 - (2m + 1)x + m + 2 \text{ pozitivna za svako realno } x.$$

Rešenje: $m \in \left(-\frac{3}{2}, \frac{5}{2}\right)$.

94. Naći sve vrednosti realnog parametra m za koje dvostruka nejednakost

$$0 < \frac{x^2 + (m - 3)x + 1}{2x^2 - 5x + 5} < 1 \text{ važi za svako realno } x.$$

Rešenje: $m \in (1, 2)$.

95. Odrediti vrednost realnog parametra m tako da koreni x_1 i x_2 kvadratne jednačine

$$x^2 - 3mx + m^2 = 0 \text{ zadovoljavaju uslov } x_1^2 + x_2^2 = \frac{7}{4}.$$

Rešenje: $m_1 = \frac{1}{2}, m_2 = -\frac{1}{2}$.

96. Odrediti realan parametar a tako da kvadratna jednačina $x^2 + (a - 2)x + a + 5 = 0$

$$\text{ima realne korene } x_1 \text{ i } x_2 \text{ koji zadovoljavaju uslov } \frac{x_1}{x_2} + \frac{x_2}{x_1} = \frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} + 2.$$

Rešenje: $a = -2$.

97. Data je kvadratna jednačina: $x^2 + (m - 4)x - m - 4 = 0$. Za koje vrednosti realnog parametra m je zbir kvadrata korena date jednačine najmanji?

Rešenje: $m = 3$.

98. Data je kvadratna jednačina $x^2 + 2(p - 1)x + 3 = 0$. Za koje vrednosti realnog parametra p je razlika korena date jednačine jednaka 2?

Rešenje: $p_1 = 3, p_2 = -1$

99. Ako su x_1 i x_2 rešenja kvadratne jednačine $kx^2 + (k - 4)x - (k - 2) = 0$ odrediti realan parametar k tako da je $x_1^2 + x_2^2 < 1$.

Rešenje: $k \in (2, 4)$.

100. Za koje vrednosti realnog parametra k jednačina $(k - 2)x^2 - 2kx + k - 1 = 0$ ima pozitivna rešenja?

Rešenje: $k \in (2, +\infty)$.

NAPOMENA: Navedeni zadaci preuzeti su iz sledeće literature:

1. Dobrilo Tošić, Nina Stanković, Testovi iz matematike za prijemne ispite na tehničkim fakultetima, Nauka, Beograd, 1992.
2. Jovan D. Kečkić Stana Ž. Nikčević, Matematika za farmaceute, Naučna knjiga, Beograd, 1989
3. Vladimir Stojanović, Matematika za maturante, Matematiskop, Beograd, 1995.
4. Gospava Đorđević, Milan Tasić: Zbirka zadataka za polaganje prijemnog ispita sa rešenjima, Tehnološki fakultet u Leskovcu, Leskovac, 2003.
5. Ostali sadržaji preuzeti su sa interneta

FIZIKA

BLIŽA UPUTSTVA I SUGESTIJE U VEZI PROGRAMA IZ FIZIKE ZA PRIJEMNE (KVALIFIKACIONE I KLASIFIKACIONE) ISPITE

OSNOVE PROGRAMA ČINE:

1. Prostor, vreme i kretanje

- 1.1. Referentni sistem. Vektor položaja. Ravnomerno i neravnomerno kretanje (pravolinijsko i krivolinijsko).
- 1.2. Trenutna brzina. Klasičan princip sabiranja brzina (Galilejeve transformacije).
- 1.3. Ubrzanje.
- 1.4. Kružno kretanje.

2. Sila i energija

- 2.1. Impuls i sila. Osnovni zakon klasične dinamike. Slaganje sila.
- 2.2. Zakon akcije i reakcije.
- 2.3. Dinamika kružnog kretanja. Centripetalna sila. Ubrzanja kod kružnog kretanja.
- 2.4. Rad kao skalarni proizvod. Energija (kinetička i potencijalna). Snaga.
- 2.5. Spoljašnje i unutrašnje trenje.

3. Pojam o relativističkoj mehanici

- 3.1. Kontrakcija dužina, dilatacija vremenskih intervala.
- 3.2. Relativistički zakon sabiranja brzina. Relativistička masa i impuls. Veza energije i mase ($E=mc^2$).

4. Sile i bezvrtložno polje

- 4.1. Vrste i podela fizičkih polja. Konzervativne sile.
- 4.2. Sila teže. Kretanje materijalne tačke pod dejstvom sile teže.
- 4.3. Njutnov zakon gravitacije.
- 4.4. Gravitaciono polje. Jačina polja, potencijal, potencijalna energija i rad u gravitacionom polju.
- 4.5. Kulonov zakon. Jačina električnog polja, električni fluks, potencijal, napon, potencijalna energija i rad u električnom polju.
- 4.6. Električni kapacitet. Energija električnog polja u ravnom kondenzatoru.

5. Zakoni održanja i energija

- 5.1. Zakon održanja impulsa (reaktivno kretanje).
- 5.2. Zakon održanja energije u klasičnoj fizici (II kosmička brzina).
- 5.3. Ukupna i kinetička energija. Ukupna relativistička energija. Energija i impuls. Energija i rad.
- 5.4. Kinetička energija i moment inercije. Moment sile. Moment impulsa.
- 5.5. Zakon održanja momenta impulsa (piruete, II Keplerov zakon).
- 5.6. Elastični i neelastični sudari. Potencijalne krive (potencijalna jama i barijera).

6. Hidromehanika

- 6.1. Hidrostatika. Pritisak u tečnostima. Paskalov zakon. Promena pritiska sa dubinom. Arhimedov zakon.
- 6.2. Hidrodinamika. Jednačina kontinuiteta. Bernulijevajednačina.

7. **Fizika velikog broja molekula**
 - 7.1. Čvrsta tela. Kristali. Elastičnost čvrstih tela. Hukov zakon.
 - 7.2. Tečnosti. Osobine tečnosti. Kapilarne pojave. Površinski napon.
 - 7.3. Gasovi. Pritisak gasa. Osnovna jednačina kinetičke teorije gasova. Avogadrov zakon.
 - 7.4. Srednja vrednost kinetičke energije molekula i temperature idealnog gasa.
 - 7.5. Jednačina idealnog gasnog stanja.
 - 7.6. Bojl-Mariotov, Gej-Lisakov i Sarlov zakon.
 - 7.7. Toplota. Specifične toplote gasa. Rad pri širenju idealnog gasa. 7.8. I i II princip termodinamike.
 - 7.9. Izobarska, izotermna i adijabatska promena stanja gasa.
 - 7.10. Karnoov ciklus. Toplotne mašine.
8. **Elektrokinetika**
 - 8.1. Jačina i gustina struje.
 - 8.2. Elektromotorna sila. Električna otpornost.
 - 8.3. Omov zakon. Kirhofova pravila.
 - 8.4. Džulov zakon.
 - 8.5. Elektrolitička disocijacija. Faradejevi zakoni elektrolize.
9. **Sile i vrtložno polje**
 - 9.1. Definicija ampera. Interakcija naelektrisanja u pokretu.
 - 9.2. Magnetno polje. Vektor magnetne indukcije. Magnetni fluks.
 - 9.3. Magnetno polje strujnog provodnika.
 - 9.4. Delovanje magnetnog polja na provodnik sa strujom. Amperov zakon. Pravougaona struja kontura u magnetnom polju.
 - 9.5. Lorencova sila.
 - 9.6. Kretanje naelektrisanih čestica u električnom i magnetnom polju (osciloskop, akcelerator i betatron).
10. **Elektromagnetna indukcija**
 - 10.1. Elektromagnetna indukcija. Faradejev zakon elektromagnetne indukcije.
 - 10.2. Samoindukcija. Lencovo pravilo.
 - 10.3. Uzajamna indukcija. Transformator. Energija u kalemu.
11. **Oscilacije**
 - 11.1. Harmonijske oscilacije.
 - 11.2. Oscilacije u mehanici. Slobodne, prinudne i prigušene oscilacije. Rezonancija. Matematičko i fizičko klatno.
 - 11.3. Naizmjenične struje. Dobijanje naizmjeničnih struja. Efektivna vrednost naizmjenične struje i napona.
 - 11.4. Električne otpornosti u kolima naizmjenične struje. Impedansa.
 - 11.5. Prosto RLC zatvoreno oscilatorno kolo.
12. **Geometrijska optika**
 - 12.1. Zakon odbijanja i prelamanja svetlosti. Indeks prelamanja.
 - 12.2. Disperzija svetlosti. Prizma. Totalna refleksija.
 - 12.3. Sferna ogledala.
 - 12.4. Sočiva. Optičarska jednačina sočiva.
 - 12.5. Kombinacija sočiva. Optički instrumenti.
 - 12.6. Fotometrijske veličine.

13. Talasi

13.1. Nastanak i kretanje talasa u raznim sredinama. Vrste talasa: transversalni i longitudinalni.

13.2. Karakteristike talasa: amplituda, frekvencija, brzina prostiranja, talasna dužina. Talasna jednačina.

13.3. Princip superpozicije talasa. Progresivni i stojeći talasi.

13.4. Interferencija, difrakcija i polarizacija talasa.

13.5. Interferencija i difrakcija svetlosti. Difrakciona rešetka. Polarizacija svetslosti.

13.6. Zvuk. Izvori zvuka.

13.7. Doplerov efekt u akustici.

13.8. Nastanak, vrste i spektar elektromagnetskih talasa.

14. Fizika mikrosveta-kvantna svojstva zračenja

14.1. Pojam kvanta energije. Foton.

14.2. Fotoelektrični efekt. Ajnštajnova jednačina fotoefekta.

14.3. De Broljeva relacija. Difrakcija elektrona.

14.4. Borov model atoma.

15. Fizika mikrosveta-struktura atomskog jezgra

15.1. Defekt mase i stabilnost jezgra.

15.2. Radioaktivni raspad jezgra.

15.3. Nuklearne reakcije. Fisija i fuzija jezgra. Nuklearna energija. 15.4. Elementarne čestice.

PITANJA I ZADACI ZA PRIJEMNI ISPIT IZ FIZIKE

1. Izraz za pređeni put kod jednako ubrzanog kretanja u zavisnosti od vremena ako je ubrzanje a , a početna brzina v_0 glasi:
 - a) $s = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$
 - b) $s = s_0 + v_0 t$
 - v) $s = v_0 t + \frac{1}{3} a t^3$ ✓
2. Brzina pri ravnomerno ubrzanom kretanju data je izrazom:
 - a) $v = a t^2$
 - b) $v = v_0$
 - v) $v = v_0 + a t$ ✓
3. Brzina tela pri slobodnom padu sa visine h bez početne brzine data je izrazom:
 - a) $v = 2gh$
 - b) $v = 2(gh)^3$
 - v) $v = \sqrt{2gh}$ ✓
4. Automobil prelazi prvu trećinu pravolinijskog konstantom brzinom $v = 15 \text{ m/s}$, a ostatak puta prelazi dvostruko većom brzinom. Odrediti intenzitet srednje brzine kretanja automobila.
 - a) $v = 12.5 \text{ m/s}$
 - b) $v = 22.5 \text{ m/s}$ ✓
 - v) $v = 35.5 \text{ m/s}$
5. Na osnovu trećeg Njutnovog zakona sile akcije i reakcije jednake su po intenzitetu i:
 - a) suprotnog su smera i deluju na isto telo
 - b) istog su smera
 - v) suprotnog su smera i deluju na dva različita tela ✓
6. Jedinica za silu je:
 - a) Njutn (N) ✓
 - b) Džul (J)
 - v) Vat (W)
7. II Njutnov zakon u vektorskom obliku dat je izrazom:
 - a) $\vec{F} = m\vec{a}$ ✓
 - b) $F = \vec{m} \cdot \vec{a}$
 - v) $\vec{F} = \vec{m} \times \vec{a}$

8. Koji od Njutnovih zakona je dat sledećim iskazom: “svako telo ostaje u stanju mirovanja ili ravnomernog pravolinijskog kretanja sve dok pod dejstvom spoljnjih sila nije prinuđeno da svoje kretanje promeni”?
- a) zakon inercije ✓
 - b) zakon sile
 - v) zakon akcije i reakcije
9. Izraz za elastičnu silu glasi:
- a) $\vec{F} = k\vec{r}$
 - b) $\vec{F} = -\frac{k}{\vec{r}}$
 - v) $\vec{F} = -k\vec{r}$ ✓
10. Izraz za centrifugalnu silu je:
- a) $E_k = mgh$
 - b) $E_k = \frac{mv^2}{r}$ ✓
 - v) $E_k = \frac{mv^2}{2}$
11. Jedinica za rad i energiju je:
- a) Njutn (N)
 - b) Džul (J) ✓
 - v) Vat (W)
12. Izraz za kinetičku energiju glasi:
- a) $E_k = mgh$
 - b) $E_k = \frac{mv^2}{2}$ ✓
 - v) $E_k = \frac{mv^2}{r}$
13. Rad duž pravolinijskog puta, kada se pravac sile ne poklapa sa pravcem puta, izračunava se na osnovu izraza:
- a) $A = Fs \sin \alpha$
 - b) $A = Fs \cos \alpha$ ✓
 - v) $A = Fs \operatorname{ctg} \alpha$

14. Osnovna jednačina dinamike obrtnog kretanja glasi:

- a) $M = I\alpha$ ✓
- b) $M = I\alpha^2$
- v) $M = I\alpha/2$

15. Gravitaciona sila je:

- a) centralna i konzervativna ✓
- b) centralna i nekonzervativna
- v) konzervativna sila

16. Jedinica za dužinu u SI sistemu jedinica je:

- a) metar (m) ✓
- b) kilogram (kg)
- v) sekunda (s)

17. Izraz za gustinu je:

- a) $\rho = mV$
- b) $\rho = \frac{m}{V}$ ✓
- v) $\rho = \frac{V}{m}$

18. Izraz za Njutnov zakon gravitacije glasi:

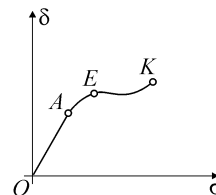
- a) $\vec{F} = -\gamma \frac{m_1 m_2}{r^2} \vec{r}_0$
- b) $\vec{F} = +\gamma \frac{m_1 m_2}{r^2} \vec{r}_0$ ✓
- v) $\vec{F} = -\gamma \frac{m_1 m_2}{r} \vec{r}_0$

19. Hukov zakon glasi:

- a) $\frac{\Delta l}{l} = E_y \cdot \frac{F}{S}$
- b) $\frac{\Delta l}{l} = \frac{1}{E_y} \cdot \frac{F}{S}$ ✓
- v) $\frac{\Delta l}{l} = E_y \cdot \frac{S}{F}$

20. Koji deo grafička istezanja čeličnog štapa odgovara oblasti važenja Hukovog zakona:

- a) OA ✓
- b) AE
- v) EK



21. Neko telo osciluje harmonijski sa periodom $T = 4$ s. Frekvencija oscilovanja ovog tela iznosi:

- a) $\nu = 0.1$ Hz
- b) $\nu = 0.25$ Hz ✓
- v) $\nu = 0.75$ Hz

22. Jedinica za vreme u SI sistemu jedinica je:

- a) metar (m)
- b) kilogram (kg)
- v) sekunda (s) ✓

23. Izraz za period oscilovanja matematičkog klatna u polju Zemljine teže glasi:

- a) $T = 2\pi\sqrt{l \cdot g}$
- b) $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ ✓
- v) $T = 4\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$

24. Koliko puta je veći period oscilovanja matematičkog klatna iste dužine na planeti na kojoj je ubrzanje teže 5 puta manje od ubrzanja Zemljine teže?

- a) $\sqrt{5}$ puta ✓
- b) 3.5 puta
- v) 7 puta

25. Jedinica za masu u SI sistemu jedinica je:

- a) metar (m)
- b) sekunda (s)
- v) kilogram (kg) ✓

26. Kolika je brzina zvuka u vakuumu?
- a) 340 m/s
 - b) 1250 km/s
 - v) 0 m/s ✓
27. Uslov za maksimalno pojačanje pri interferenciji dva talasa glasi:
- a) $\Delta s = (2z + 1) \frac{\lambda}{2}$
 - b) $\Delta s = z\lambda$ ✓
 - v) $\Delta s = z \frac{\lambda}{2}$
28. Cigla oblika kvadra vrši najveći pritisak na podlogu:
- a) kada leži na strani najmanje površine ✓
 - b) kada leži na strani najveće površine
 - v) podjednako
29. Odrediti brzinu isticanja vode kroz mali otvor na brani, koji se nalazi na dubini od 7 m ispod površine vode.
- a) $v = 11.72 \text{ m/s}$ ✓
 - b) $v = 117.2 \text{ m/s}$
 - v) $v = 1172 \text{ m/s}$
30. Bernulijeva jednačina glasi:
- a) $p_0 h + \rho g + \rho v^2 / 2 = \text{const.}$
 - b) $p_0 + \rho g / h + \rho v^2 = \text{const.}$
 - v) $p_0 + \rho g h + \rho v^2 / 2 = \text{const.}$ ✓
31. Jedinica za termodinamičku temperaturu u SI sistemu jedinica je:
- a) kelvin (K) ✓
 - b) kandela (Cd)
 - v) mol (mol)
32. Pri izotermnom termodinamičkom procesu važi:
- a) $\delta Q = 0$
 - b) $\delta U = 0$ ✓
 - v) $\delta A = 0$

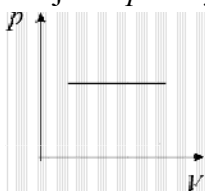
33. Jednačina stanja idealnog gasa glasi:

a) $\left(p + \frac{n^2 a}{V^2}\right)(V - nb) = nRT$

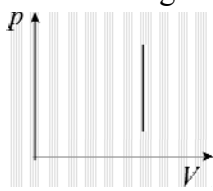
b) $pV = nRT$ ✓

v) $pV = \frac{nR}{T}$

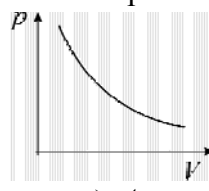
34. Koji od pV dijagrama sa slika odgovara izotermnom procesu?



a)



b)



v) ✓

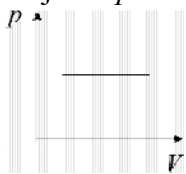
35. Termodinamički proces pri kome se zapremina održava konstantnom naziva se:

a) izotermni proces

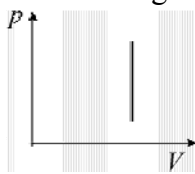
b) izohorni proces ✓

v) izobarni proces

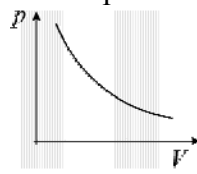
36. Koji od pV dijagrama sa slika odgovara izobarnom procesu?



a) ✓



b)



v)

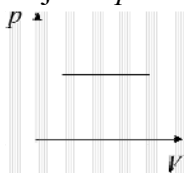
37. Koja veličina se održava konstantnom pri izobarnom procesu?

a) pritisak ✓

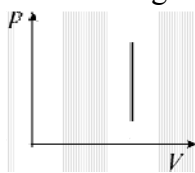
b) zapremina

v) temperatura

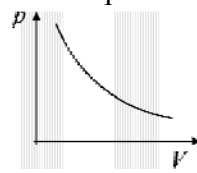
38. Koji od pV dijagrama sa slika odgovara izohornom procesu?



a)



b) ✓



v)

39. Izračunati gustinu vazduha koji se nalazi pod pritiskom $p = 0.1 \text{ MPa}$ i na temperaturi $t = 37^\circ \text{C}$. Univerzalna gasna konstanta iznosi $R = 8.314 \text{ J/(molK)}$ a srednja molekulska masa vazduha $M \approx 29 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}$.
- $\rho = 1.12 \text{ kgm}^{-3}$ ✓
 - $\rho = 2.60 \text{ kgm}^{-3}$
 - $\rho = 5.0 \text{ kgm}^{-3}$
40. Van der Valsova jednačina za realne gasove glasi:
- $\left(p - \frac{n^2 a}{V^2}\right)(V + nb) = nRT$
 - $\left(p + \frac{n^2 a}{V^2}\right)(V - nb) = nRT$ ✓
 - $(p + n^2 a V^2)(V - nb) = nRT$
41. Neko telo je bilo na temperaturi $t_1 = 27^\circ \text{C}$. Nakon toga je ohlađeno za 30 K . Njegova temperatura je sada:
- -3 K
 - 270 K ✓
 - 273 K
42. Tvđenje da toplota ne može prelaziti sa tela niže na tela više temperature termodinamički je:
- netačno
 - tačno ✓
 - nekada važi a nekada ne važi
43. Koji od zakona termodinamike je iskazan sledećim tvrđenjem: "**Perpetuum mobile prve vrste je nemoguć**"?
- Prvi zakon termodinamike ✓
 - drugi zakon termodinamike
 - treći zakon termodinamike
44. Izraz za promenu zapremine čvrstih i tečnih homogenih tela prilikom zagrevanja glasi:
- $L = L_0(1 + \alpha \Delta t)$
 - $S = S_0(1 + \beta \Delta t)$
 - $V = V_0(1 + \gamma \Delta t)$ ✓

45. Veza između specifičnog toplotnog kapaciteta c i toplotnog kapaciteta C_k je data izrazom:

a) $C_k = \frac{m}{c}$

b) $C_k = mc$ ✓

v) $C_k = \frac{c}{m}$

46. Idealna parna mašina, koja radi prema Karnoovom ciklusu, ima termički stepen korisnog dejstva $\eta = 0.4$. Temperatura kondenzatora je $t_2 = 7^\circ \text{C}$. Za koliko stepeni treba povisiti temperaturu u kotlu da bi se stepen korisnog dejstva mašine povećao na $\eta = 0.5$?

a) $\Delta T_1 = 150 \text{ K}$

b) $\Delta T_1 = 193.2 \text{ K}$ ✓

v) $\Delta T_1 = 2500 \text{ K}$

47. Koliki rad je izvršen pri izobarnom procesu kojim je sistem preveden iz stanja A u kome ima zapreminu V_A u stanje B u kome ima zapreminu $V_B = 3V_A$?

a) $A = 2pV_A$ ✓

b) $A = pV_A$

v) $A = 5pV_A$

48. Avogadrov broj je broj čestica:

a) u jednom kilogramu supstance

b) u jednom molu supstance ✓

v) u jednom gramu supstance

49. Jedinica u SI sistemu za količinu supstancije je:

a) mol (mol) ✓

b) gram (g)

v) lumen (lm)

50. Između dva naelektrisana tela masa m_1 i m_2 interakcije se prenose posredstvom:

a) gravitacionog polja

b) gravitacionog polja i električnog polja ✓

v) električnog polja

51. Kulonov zakon za tačkasta naelektrisanja u skalarnom obliku glasi:

a) $F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r}$

b) $F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r^2}$ ✓

v) $F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r^3}$

52. Jedinica za jačinu električne struje u SI sistemu jedinica je:

a) amper (A) ✓

b) kandela (Cd)

v) metar (m)

53. Izraz za jačinu električnog polja tačkastog naelektrisanja u skalarnom obliku glasi:

a) $E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{r}$

b) $F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q^2}{r}$

v) $F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{r^2}$ ✓

54. Električno polje postoji između

a) naelektrisanja u kretanju

b) naelektrisanja koja miruju

v) svih naelektrisanja ✓

55. Između dva istoimena naelektrisanja u kretanju deluje:

a) električno i magnetno polje ✓

b) samo električno polje

v) samo magnetno polje

56. Omov zakon za otvoreno strujno kolo glasi:

a) $I = U \cdot R$

b) $I = \frac{R}{U}$

v) $I = \frac{U}{R}$ ✓

57. Zavisnost specifične otpornosti nekog provodnika od temperature je data izrazom:

a) $\rho = \rho_0(1 + \alpha t)$ ✓

b) $\rho = \rho_0(1 + \alpha t^2)$

v) $\rho = \frac{\rho_0}{(1 + \alpha t)}$

58. Jedinica za otpornost je:

a) amper (A)

b) Om (Ω) ✓

v) Vat (W)

59. Otpornost žice dužine $l = 25$ m i poprečnog preseka $S = 6.25 \text{ cm}^2$ iznosi $R = 100 \Omega$. Kolika je specifična otpornost materijala žice?

a) $\rho = 0.0025 \Omega \text{ m}$ ✓

b) $\rho = 0.0050 \Omega \text{ m}$

v) $\rho = 0.040 \Omega \text{ m}$

60. Izraz za ekvivalentnu otpornost dva redno vezana otpornika je:

a) $R_e = R_1 + R_2$ ✓

b) $R_e = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$

v) $R_e = R_1 \cdot R_2$

61. Otpornost paralelne veze tri otpornika otpornosti R iznosi:

a) $\frac{R}{3}$ ✓

b) $2R$

v) $\frac{R}{2}$

62. Kolika struja teče kroz provodnik otpornosti $R = 3 \Omega$, ako se sa vreme od 5 sekundi na otporniku oslobodi količina toplote od $Q = 60 \text{ J}$?

a) $I = 6 \text{ A}$

b) $I = 2 \text{ A}$ ✓

v) $I = 4.5 \text{ A}$

63. Kolika količina toplote se oslobodi na otporniku od $R=3\Omega$, pri proticanju struje $I=2\text{ A}$ za vreme od 5 sekundi?
- a) $Q=40\text{ J}$
 - b) $Q=60\text{ J}$ ✓
 - v) $Q=250\text{ J}$
64. Izraz za ekvivalentnu kapacitivnost dva redno vezana kondenzatora je:
- a) $c_e = c_1 + c_2$
 - b) $\frac{1}{c_e} = \frac{1}{c_1} + \frac{1}{c_2}$ ✓
 - v) $c_e = c_1 \cdot c_2$
65. Jedinica za kapacitivnost je:
- a) amper (A)
 - b) farad (F) ✓
 - v) Om (Ω)
66. Izraz za ekvivalentnu kapacitivnost dva paralelno vezana kondenzatora je:
- a) $\frac{1}{c_e} = \frac{1}{c_1} + \frac{1}{c_2}$
 - b) $c_e = c_1 + c_2$ ✓
 - v) $c_e = c_1 \cdot c_2$
67. Dva paralelna provodnika kroz koje protiče struje istog smera se:
- a) privlače ✓
 - b) odbijaju
 - v) ne privlače i ne odbijaju
68. Jedinica za magnetnu indukciju je:
- a) Tesla (T) ✓
 - b) Veber (Wb)
 - v) Džul (J)
69. Jedinica u SI sistemu za jačinu svetlosti je:
- a) kandela (Cd) ✓
 - b) luks (lux)
 - v) lumen (lm)

70. Kolika je žižna daljina rasipnog sočiva optičke moći 10 dioptrija?

- a) $f = 0.2 \text{ m}$
- b) $f = 0.7 \text{ m}$
- v) $f = 0.1 \text{ m}$ ✓

71. Koliki je indeks prelamanja materijala od koga je napravljeno sočivo radijusa krivine $R = 20 \text{ cm}$ i žižne daljine $f = 5 \text{ cm}$?

- a) $n = 3$ ✓
- b) $n = 2$
- v) $n = 5$

72. Jednačina sabirnog sočiva glasi:

- a) $\frac{1}{f} = \frac{1}{p} - \frac{1}{l}$
- b) $\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{l}$ ✓
- v) $\frac{1}{f} = -\frac{1}{p} - \frac{1}{l}$

73. Na kojoj slici je prikazano sabirno sočivo?



a) ✓



b)



v)

74. Odrediti žižnu daljinu bikonkavnog simetričnog sočiva radijusa krivine $R = 20 \text{ cm}$ ako se sočivo nalazi u vazduhu a izrađeno je od materijala indeksa prelamanja 3.

- a) $f = 3 \text{ cm}$
- b) $f = 2 \text{ cm}$
- v) $f = 5 \text{ cm}$ ✓

75. Jednačina rasipnog sočiva glasi:

- a) $\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{l}$
- b) $-\frac{1}{f} = \frac{1}{p} - \frac{1}{l}$ ✓
- v) $\frac{1}{f} = \frac{1}{p} - \frac{1}{l}$

76. Na kojoj slici je prikazano rasipno sočivo?



a)



b)



v) ✓

77. Uvećanje sočiva je predstavljeno izrazom:

a) $U = L \cdot P$

b) $U = \frac{L}{P}$ ✓

v) $U = \frac{P}{L}$

78. Prilikom hlađenja apsolutno crnog tela sa temperature $T_1 = 6000 \text{ K}$, talasna dužina koja odgovara maksimumu zračenja smanji se za $\Delta\lambda = 24.17 \text{ nm}$. Do koje temperature T_2 se ohladilo crno telo? Vinova konstanta iznosi $b = 2.9 \cdot 10^{-3} \text{ mK}$.

a) $T_2 = 4000 \text{ K}$ ✓

b) $T_2 = 5000 \text{ K}$

v) $T_2 = 3000 \text{ K}$

79. Kako glasi de Brojjeva relacija?

a) $\lambda = h\nu$

b) $\lambda = \frac{h}{2\pi}$

v) $\lambda = \frac{h}{p}$ ✓

80. Energija upadnog fotona je $E_f = 10 \text{ eV}$. Odrediti kinetičku energiju fotoelektrona ako je izlazni rad materijala $A_i = 4 \text{ eV}$.

a) $E_k = 6 \text{ eV}$ ✓

b) $E_k = 4 \text{ eV}$

v) $E_k = 3 \text{ eV}$

81. Ajnštajnova relacija za fotoefekat glasi:

a) $h\nu = A_i + \frac{mv^2}{2}$ ✓

b) $E = mc^2$

v) $F = ma$

82. Ajnštajnova relacija koja povezuje masu i energiju data je izrazom:
- $E = m^2 c$
 - $E = mc^2$ ✓
 - $E = mc$
83. Kolika je energija fotona čija je talasna dužina $\lambda = 662 \text{ nm}$ ($h = 6.62 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$, $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$)?
- $E_f = 3.5 \cdot 10^{-19} \text{ J}$
 - $E_f = 3 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ ✓
 - $E_f = 7 \cdot 10^{-19} \text{ J}$
84. Napon koji daje Van der Grafov generator iznosi $U = 6 \cdot 10^6 \text{ V}$. Koliku maksimalnu brzinu v_m dobija deutron pod ovim naponom ako otpočne kretanje iz mira? Masa deuterona iznosi $m = 3.34 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ a naelektrisanje $e = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$. Smatrati da se kretanje čestice vrši u vakuumu.
- $v_m = 2.4 \cdot 10^7 \text{ m/s}$ ✓
 - $v_m = 4.5 \cdot 10^7 \text{ m/s}$
 - $v_m = 2.7 \cdot 10^7 \text{ m/s}$
85. Čestica mase mirovanja $m_0 = 2 \text{ mg}$ kreće se brzinom $v = 0.6 \cdot c$ ($c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$). Kolika je njena relativistička masa?
- $m = 2.5 \text{ mg}$ ✓
 - $m = 2 \text{ mg}$
 - $m = 5 \text{ mg}$
86. Ajnštajnov relativistički izraz za masu je:
- $m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$ ✓
 - $m = m_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$
 - $m = \frac{E}{c^2}$
87. Pri kojoj brzini se masa neke čestice poveća za 10% od njene mase mirovanja? Brzina svetlosti u vakuumu iznosi $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$.
- $v = 125 \text{ m/s}$
 - $v = 1.25 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ ✓
 - $v = 1.25 \cdot 10^{12} \text{ m/s}$

88. Kolika je dužina metra koji se kreće brzinom $v=0.8 \cdot c$, ako se posmatra iz sistema reference koji miruje?

- a) $l=1.5 \text{ m}$
- b) $l=1.2 \text{ m}$
- v) $l=0.6 \text{ m}$ ✓

89. Energija elektrona u atomu iznosi:

- a) $E = -\frac{2\pi^2 m z^2 e^4}{n h^2 (4\pi\epsilon_0)^2}$
- b) $E = -\frac{2\pi^2 m z^2 e^4}{n^2 h^2 (4\pi\epsilon_0)^2}$ ✓
- v) $E = -\frac{2\pi^2 m z^2 e^4}{n^4 h^2 (4\pi\epsilon_0)^2}$

90. Frekvencija emitovanog zračenja fotona iz atoma, pri prelasku sa nivoa n na nivo k iznosi:

- a) $\gamma = -\frac{2\pi^2 m z^2 e^4}{h^3 (4\pi\epsilon_0)^2} \left(\frac{1}{k^2} - \frac{1}{n^2} \right)$ ✓
- b) $\gamma = -\frac{2\pi^2 m z^2 e^4}{h^3 (4\pi\epsilon_0)^2} \left(\frac{1}{k} - \frac{1}{n} \right)$
- v) $\gamma = -\frac{2\pi^2 m z^2 e^4}{h^3 (4\pi\epsilon_0)^2} \left(\frac{1}{k^4} - \frac{1}{n^4} \right)$

91. Stanje elektrona u atomima može se odrediti pomoću:

- a) dva kvantna broja (n glavnog kvantnog broja i l orbitalnog kvantnog broja)
- b) tri kvantna broja (n glavnog kvantnog broja, l orbitalnog kvantnog broja i m_l magnetnog kvantnog broja)
- v) četiri kvantna broja (n glavnog kvantnog broja, l orbitalnog kvantnog broja, m_l magnetnog kvantnog broja i m_s kvantnog broja spina) ✓

92. Opadanje intenziteta x zračenja I kroz neku prepreku debljine d data je izrazom:

- a) $I = \frac{I_0}{\mu d}$
- b) $I = I_0 e^{-\mu d}$ ✓
- v) $I = I_0 (\mu d)^2$

93. Period poluraspada nekog radioaktivnog elementa je $T_{1/2}$. Za vreme $3 T_{1/2}$ aktivnost ove supstance će opasti:
- a) 6 puta
 - b) 8 puta ✓
 - v) 2 puta
94. Atomska jezgra su sastavljena od:
- a) elektrona i protona
 - b) protona i neutrona ✓
 - v) elektrona i neutrona
95. Gama zraci su:
- a) elektroni
 - b) fotoni ✓
 - v) jezgra helijuma
96. Alfa zraci su:
- b) elektroni
 - b) fotoni
 - v) jezgra helijuma ✓
97. Beta (β^-) zraci su:
- a) elektroni ✓
 - b) fotoni
 - v) jezgra helijuma
98. Kod jednog radioaktivnog elementa se raspadne 70% jezgara u toku $t = 6.6$ dana. Koliko iznosi vreme poluraspada $T_{1/2}$ toga elementa?
- a) $T_{1/2} = 7.3$ dana
 - b) $T_{1/2} = 3.8$ dana ✓
 - v) $T_{1/2} = 15.2$ dana
99. Zakon radioaktivnog raspada je prikazan izrazom:
- a) $E = mc^2$
 - b) $I = I_0 e^{-\mu d}$
 - v) $N_t = N_0 e^{-\lambda t}$ ✓

100. Koliko agregatnih stanja postoji u prirodi?

- a) tri
- b) četiri ✓
- v) pet

Tačan odgovor je obeležen znakom ✓.

HEMIJA

PROGRAMSKI SADRŽAJ

OPŠTA HEMIJA

1. Osnovni hemijski pojmovi i zakoni. Hemija i prirodne nauke. Vrste supstanci. Elementi i jedinjenja. Hemijski simboli elemenata i formule hemijskih jedinjenja. Osnovni hemijski zakoni: Zakon stalnih masenih odnosa (Prustov zakon), Zakon višestrukih masenih odnosa (Daltonov zakon), Zakon zapreminskih odnosa (Gej-Lisakov zakon), Avogadrov zakon (Avogadrov broj i konstanta). Mol, molska masa, masa atoma i molekula, molska zapremina. Temperatura. Apsolutna i relativna atomska i molekulska masa. Unificirana atomska jedinica mase. IUPAC. Hemijske jednačine i osnovi stehiometrijskog izračunavanja. Jedinjenja stehiometrijskog sastava.

2. Klasifikacija elemenata i njihova obilnost. Periodni zakon i periodni sistem elemenata.

3. Struktura atoma. Struktura atoma prema savremenom shvatanju. Atomsko jezgro i omotač. Atomski (redni) i maseni broj. Izotopi i izobari. "Izotopski efekat". Razvoj teorija o strukturi atoma. Modeli atoma. Energetski nivo, podnivo, atomske orbitale (AO) i elektronska konfiguracija. Izgradnja elektronskog omotača atoma i periodni sistem elemenata.

4. Hemijska veza. Energija jonizacije. Afinitet prema elektronu. Struktura molekula i hemijske veze. Jonska veza. Elektronska teorija valence. Luisova teorija. Priroda kovalentne hemijske veze. Teorija valentne veze. Molekulska orbitala (MO). Linearna kombinacija atomskih orbitala (LCAO). Elektronegativnost i polarnost molekula. Koordinativna (dativna, semipolarna) veza. Vodonična veza. Metalna veza.

5. Složeni materijalni sistemi. Pojam materijalnog sistema. Agregatna stanja i njihove karakteristike. Gasovi. Tečnosti. Isparavanje, kondenzacija, ključanje. Čvrste supstance. Tipovi kristalnih rešetki. Molekulska kristalna rešetka. Atomska kristalna rešetka. Jonska kristalna rešetka. Metalna kristalna rešetka. Amorfne supstance.

6. Hemijski procesi. Tipovi hemijskih procesa. Energetske promene u hemijskim procesima. Toplotni efekat hemijskih reakcija. Toplota stvaranja jedinjenja. Brzina hemijskih procesa. Uticaj prirode reaktanata na brzinu hemijske reakcije. Uticaj koncentracije na brzinu hemijske reakcije (Zakon o dejstvu masa). Uticaj temperature na brzinu hemijske reakcije. Katalizatori i inhibitori. Hemijska kataliza. Uticaj katalizatora na brzinu hemijske reakcije. Hemijska ravnoteža. Povratne i nepovratne hemijske reakcije. Konstanta ravnoteže. Faktori koji utiču na hemijsku ravnotežu. Le Sateljeov princip. Uticaj koncentracije reaktanata na pomeranje hemijske ravnoteže. Uticaj temperature na pomeranje hemijske ravnoteže. Uticaj pritiska na pomeranje hemijske ravnoteže.

7. Disperzni sistemi. Rastvori. Rastvaranje čvrstih supstanci u vodi. Rastvorljivost. Kvantitativno izražavanje sastava rastvora. Koncentracija rastvora. Koloidno-disperzni sistemi. Liofilni koloidni sistemi. Koligativna svojstva rastvora neelektrolita. Osmoza. Osmotski pritisak. Raulovi zakoni: sniženje temperature mržnjenja i povišenje temperature ključanja rastvora. Rastvori elektrolita. Elektrolitička disocijacija. Arenijusova teorija elektrolitičke disocijacije. Disocijacija jedinjenja sa jonskom vezom. Disocijacija jedinjenja sa kovalentnom vezom. Step disocijacije. Jaki (pravi) i slabi (potencijalni) elektroliti. Vrste elektrolita: kiseline, baze (hidroksidi), amfoterni hidroksidi, soli. Jačina elektrolita. Konstanta disocijacije (jonizacije): konstanta kiselosti, K_a i konstanta baznosti,

K_b. Osvaldov zakon razblaženja. Protolitička teorija kiselina i baza. Protoliti. Protoliza. Amfoliti. Jonski proizvod vode. Vodonični eksponent, pH. Kiselo-bazni procesi. Neutralizacija. Hidroliza soli. Puferski sistemi (puferi).

8. Oksido redukcioni procesi. Oksidacioni broj. Priroda reakcije oksidacije i redukcije. Oksidaciona i redukciona sredstva. Određivanje koeficijenata reakcije oksidacije i redukcije: Metoda promene oksidacionog broja i elektronsko-jonska metoda. Tipovi reakcija oksido-redukcije: Medjumolekulske, Unutar molekulske, Reakcije samooksidacije-samoredukcije (reakcije disproporcionisanja). Naponski niz metala. Elektroliza.

9. Važnije klase neorganskih jedinjenja. Hidridi: jonski, kovalentni i metalni. **Oksidi:** kiseli, bazni, amfoterni, neutralni. **Kiseline. Baze. Soli:** neutralne (normalne), kisele, bazne, kompleksne.

NEORGANSKA HEMIJA

Na osnovu elektronske konfiguracije atoma, elementi se u periodnom sistemu elemenata dele na: s-elemente, p-elemente, d-elemente i f-elemente.

10. Opšte karakteristike s-elemenata.

Vodonik i jedinjenja vodonika.

Elementi Ia (1) grupe periodnog sistema elemenata (Alkalni metali): Opšta svojstva alkalnih metala. **Litijum. Natrijum** i njegova jedinjenja. **Kalijum** i njegova jedinjenja.

Elementi Ha (2) grupe periodnog sistema elemenata (Zemnoalkalni metali): Opšta svojstva zemnoalkalnih metala. **Magnezijum** i njegova jedinjenja. **Kalcijum** i njegova jedinjenja.

11. Opšte karakteristike p-elemenata.

Elementi lila (3) grupe periodnog sistema elemenata (Grupa bora): Polumetali (metaloidi) i njihova

svojstva. Bor. Aluminijum i njegova jedinjenja.

Elementi IVa (14) grupe periodnog sistema elemenata (Grupa ugljenika): Ugljenik i njegova jedinjenja. Silicijum. Kalaj. Olovo.

Elementi Va (15) grupe periodnog sistema elemenata (Grupa azota): Azot i njegova jedinjenja.

Fosfor i njegova jedinjenja. Arsen.

Elementi Via (16) grupe periodnog sistema elemenata (Grupa kiseonika): Opšta svojstva halkogenih

elemenata. Kiseonik i njegova jedinjenja. Sumpor i njegova jedinjenja.

Elementi Vila (17) grupe periodnog sistema elemenata: Opšta svojstva halogenih elemenata. Fluor.

Hlor. Brom. Jod. Jedinjenja halogenih elemenata.

Elementi VIHa (18) grupe periodnog sistema elemenata: Opšta svojstva plemenitih (inertnih) gasova.

12. Opšte karakteristike d-elemenata.

Elementi VIb (6) grupe periodnog sistema elemenata: Hrom i njegova jedinjenja.

Elementi VIIb (7) grupe periodnog sistema elemenata: Mangan i njegova jedinjenja.

Elementi VIHb (8, 9, 10) grupe periodnog sistema elemenata: Opšta svojstva elemenata trijade

gvoždja. Gvoždje i njegova jedinjenja. Kobalt i nikl. jedinjenja kobalta i nikla.

Elementi Ib (11) grupe periodnog sistema elemenata: Bakar i njegova jedinjenja. Srebro i jedinjenja srebra.

Elementi Hb (12) grupe periodnog sistema elemenata: Cink i njegova jedinjenja. Žiiva i jedinjenja

žive.

13. Opšte karakteristike f-elemenata. Lantanoidi. Aktinoidi.

** Oznaka grupe periodnog sistema u zagradi predstavlja najno viju oznaku grupa, gde se izbegava podela grupa na a- i na b-podgrupu, već se grupe označavaju arapskim brojevima od 1 do 18.*

ORGANSKA HEMIJA

1. Struktura organskih jedinjenja. Klasifikacija organskih jedinjenja. Pojam funkcionalne grupe i podela organskih jedinjenja na klase prema funkcionalnim grupama. Karakter hemijske veze u organskim jedinjenjima.

2. Ugljovodonici. Alkani. Homologija, homologi niz, izomerija i izomeri. σ (sigma) - veza, sp^3 -hibridizacija. Nazivi (nomenklatura) alkana. Hemijska svojstva alkana. Alkeni. Nomenklatura i izomerija alkena. Dvostruka veza. π (pi)-veza, sp^2 -hibridizacija. Hemijska svojstva i reakcije alkena. Alkeni. Nomenklatura i izomerija alkina. Trostruka veza, sp -hibridizacija. Hemijska svojstva i reakcije alkina. Dieni. Izolovane i konjugovane dvostruke veze. Aromatični ugljovodonici (areni). Aromatični karakter benzena. Nomenklatura. Hemijska svojstva i reakcije benzena.

3. Alkin- i aril-hilogenidi. Nomenklatura i izomerija, dobijanje, hemijska svojstva alkil- i aril-halogenida.

4. Alkoholi i fenoli. Alifatični monohidroksilni alkoholi. Nomenklatura. Dobijanje, fizička i hemijska svojstva monohidroksilnih alkohola. Važniji predstavnici. Alifatični dvohidroksilni i trohidroksilni

- alkoholi. Nomenklatura. Dobijanje i hemijska svojstva. Važniji predstavnici. Nazasićeni alkoholi. Vanil-alkohol. Keto-enolna tautomerija. Fenoli. Nomenklatura. Dobijanje. Hemijska svojstva fenola. Važniji predstavnici fenola.

5. Etri. Nomenklatura. Dobijanje, hemijska svojstva i važniji predstavnici.

6. Aldehidi i ketoni. Karbonilna grupa. Nomenklatura aldehida i ketona. Dobijanje. Hemijska svojstva aldehida i ketona. Poluacetal. Tolensov i Felingov rastvor. Važniji predstavnici.

7. Karboksilne kiseline. Klasifikacija. Nomenklatura. Zasićene alifatične monokarboksilne kiseline. Dobijanje. Hemijska svojstva. Važniji predstavnici. Alifatične nezasićene monokarboksilne kiseline. Dobijanje. Važniji predstavnici. Zasićene i

nezasićene dikarbonske kiseline. Hemijska svojstva. Važniji predstavnici. Aromatične karboksilne kiseline. Predstavnici. Derivati karboksilnih kiselina (hloridi, amidi, anhidridi, estri). Dobijanje i hemijska svojstva. Masti i ulja.

8. Stereoizomerija i optička aktivnost organskih jedinjenja. Hidroksi-karboksilne kiseline (mlečna, jabučna, vinska, limunska).

9. Nitro jedinjenja. Alifatična i aromatična nitro-jedinjenja. Dobijanje i hemijska svojstva.

10. Amini. Nomenklatura, dobijanje i hemijska svojstva.

11. Aminokiseline. Nomenklatura, dobijanje i hemijska svojstva. Važniji predstavnici. Peptidi. Proteini, sastav i podela, struktura i hemijska svojstva.

12. Ugljeni hidrati. Podela. Monosaharidi, ciklična struktura monosaharida, hemijska svojstva i najvažniji predstavnici monosaharida. Disaharidi (maltoza, celobioza, laktoza i saharoza). Polisaharidi (škrob, glikogen i celuloza).

13. Heterociklična jedinjenja. Furan, pirol, pirimidin, purin i njihovi derivati.

KVALIFIKACIONI ISPIT IZ HEMIJE ZA UPIS NA TEHNIČKI FAKULTET BOR

1. Samo u jednom od navedenih slučajeva obe navedene supstance su kiseli oksidi. Koji je to slučaj?
A) CO_2 i ZnO ✓ **B) SO_2 i SO_3** C) CO i Na_2O D) CaO i SiO_2 E) CaO i BaO N) ne znam
2. Atom elementa ima elektronsku konfiguraciju $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^5$. Atomi broj elementa je:
A) 32 B) 52 ✓ **C) 25** D) 13 E) 21 N) ne znam
3. Izotop vodonika je:
A) plutonijum B) jod ✓ **C) deuterijum** D) lorencijum E) galijum N) ne znam
4. Za koliko će se smanjiti masa 84g magnezijum karbonata (MgCO_3) ako se žarenjem oslobodi sav ugljenik (IV) oksid? Podaci: $\text{Ar}(\text{C})=12$, $\text{Ar}(\text{O})=16$, $\text{Ar}(\text{Mg})=24$
A) 82 ✓ **B) 44** C) 12 D) 32 E) 24 N) ne znam
5. Ako se rastvori u 1000cm^3 vode 4g NaOH , rastvor će imati sledeću vrednost za pH:
Podaci: $\text{Ar}(\text{Na})=23$, $\text{Ar}(\text{O})=16$, $\text{Ar}(\text{H})=1$
A) 10 B) 11 C) 12 ✓ **D) 13** E) 14 N) ne znam
6. Zaokružite formula formaldehida:
A) CH_4 B) HCOOH ✓ **C) HCHO** D) CH_3COOH E) CH_3Cl N) ne znam
7. U reakciji $\text{Br}_2 + 2\text{KI} = 2\text{KBr} + \text{I}_2$ oksidaciono sredstvo je:
A) jod B) brom ✓ **C) kalijum-jodid** D) kalijum-bromid E) kiseonik N) ne znam
8. Od navedenih hemijskih elemenata metal je:
A) Br ✓ **B) Ba** C) P D) C E) H N) ne znam
9. Glicin je po svojoj strukturi:
A) ester B) amid C) keton ✓ **D) amino kiselina** E) alkin N) ne znam
10. Oksidacioni brojevi vodonika, sumpora i kiseonika u H_2SO_4 su:
A) 1, -2, 6 ✓ **B) 1, 6, -2** C) 2, 1, 4 D) 3, 1, -2 E) 2, 3, 4 N) ne znam
11. Kada se koncentrovanom sumpornom kiselinom deluje na čvrst natrijum-hlorid izdvaja se:
A) H_2S ✓ **B) HCl** C) SO_2 D) Cl_2 E) CO_2 N) ne znam
12. Koliko vode treba dodati u 200cm^3 rastvora natrijum-hlorida koncentracije $0,1\text{mol/dm}^3$ da bi se dobio rastvor natrijum-hlorida koncentracije $0,05\text{mol/dm}^3$?
A) 100cm^3 ✓ **B) 200cm^3** C) 300cm^3 D) 50cm^3 E) 10cm^3 N) ne znam
13. Oksidacijom 2,00g sulfida nekog dvovalentnog metala dobijeno je 1,67g oksida tog metala. Kolika je relativna atomska masa tog metala?
Podaci: $\text{Ar}(\text{S})=32$, $\text{Ar}(\text{O})=16$
✓ **A) 65** B) 50 C) 23 D) 58 E) 14 N) ne znam
14. Procentni sadržaj natrijum-hlorida u rastvoru koji je dobijen rastvaranjem 2,5g natrijum-hlorida u 100g vode je:
A) 2,5% ✓ **B) 2,4%** C) 5,0% D) 3,2% E) 1,8% N) ne znam

15. Sirćetna kiselina se dobija oksidacijom:
A) metanola ✓ **B) etanola** C) propanola D) benzola E) fenola N) ne znam
16. Kolika je vrednost konstante ravnoteže reakcije $2\text{NO}_2 = 2\text{NO} + \text{O}_2$ ako su vrednosti ravnotežnih koncentracija na datoj temperaturi:
[NO_2]=0,09mol/dm³, [NO]=0,36mol/dm³, [O_2]=0,45mol/dm³?
✓ **A) 7,2** B) 0,12 C) 12 D) 0,5 E) 1,3 N) ne znam
17. Reakcijom etanola sa bromovodoničnom kiselinom nastaje:
A) alkan ✓ **B) alkilbromid** C) alkin D) keton E) estar N) ne znam
18. Od sledećih reakcija reakcija hidrolize je:
A) $\text{NaOH} + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ B) $2\text{Cu} + \text{O}_2 = 2\text{CuO}$ C) $\text{Fe}^{3+} + \text{e}^- = \text{Fe}^{2+}$
✓ **D) $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{H}_2\text{O} = \text{NH}_3 + \text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-$** E) $\text{CuS} + \text{H}_2 = \text{H}_2\text{S} + \text{Cu}$ N) ne znam
19. Koliko se molekula hlora nalazi u 1,12dm³ hlora merenog na 0°C i 101325Pa?
Podatak: Ar(Cl)=35,5
A) $6 \cdot 10^{24}$ B) $3 \cdot 10^{19}$ C) $6 \cdot 10^{20}$ ✓ **D) $3 \cdot 10^{22}$** E) $6 \cdot 10^{21}$ N) ne znam
20. Zaokružite elektronsku konfiguraciju jona Na^+ :
A) $1s^2 2s^2 2p^1$ B) $1s^2 2s^1$ C) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ D) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ ✓ **E) $1s^2 2s^2 2p^6$** N) ne znam
21. Koji od navedenih elemenata ima najveću elektronegativnost?
A) ugljenik ✓ **B) fluor** C) natrijum D) kiseonik E) zlato N) ne znam
22. Koliko dm³ ugljenik (IV) oksida se oslobodi rastvaranjem 50g CaCO_3 u hlorovodoničnoj kiselini?
Podaci: Ar(C)=12, Ar(O)=16, Ar(Ca)=40
A) 44,8 ✓ **B) 11,2** C) 16,8 D) 32,8 E) 24,2 N) ne znam
23. Ako se rastvori u 500cm³ vode 2g NaOH, rastvor će imati sledeću vrednost za pH: 22
Podaci: Ar(Na)=23, Ar(O)=16, Ar(H)=1
A) 10 B) 11 C) 7 ✓ **D) 13** E) 14 N) ne znam
24. Zaokružiti formulu dimetiletra:
A) CH_4 B) HCOOH C) HCHO ✓ **D) $\text{CH}_3\text{-O-CH}_3$** E) $(\text{CH}_3)_2\text{CO}$ N) ne znam
25. U reakciji $\text{Zn} + 2\text{H}^+ = \text{Zn}^{2+} + \text{H}_2$ redukciono sredstvo je:
✓ **A) cink** B) H^+ C) H_2 D) Zn^{2+} E) kiseonik N) ne znam
26. Procentni sadržaj natrijum-sulfata u rastvoru koji je dobijen rastvaranjem 25g natrijum-sulfata u 100g vode je:
A) 25% B) 24% C) 12,5% ✓ **D) 20%** E) 10% N) ne znam
27. Reakcijom etana i HCl nastaje etil-hlorid. Koja je to vrsta reakcije?
A) oksidacija ✓ **B) adicija** C) hidrogenizacija
D) supstitucija E) eliminacija N) ne znam
28. Koliko se molekula kiseonika nalazi u 64g kiseonika merenog na 0°C i 101325Pa? Podatak:
Ar(O)=16
A) $6 \cdot 10^{24}$ B) $3 \cdot 10^{19}$ C) $1 \cdot 10^{20}$ D) $6 \cdot 10^{22}$ ✓ **E) $6 \cdot 10^{21}$** N) ne znam

29. Samo u jednom od navedenih slučajeva obe navedene supstance su bazni oksidi. Koji je to slučaj?
A) CO_2 i ZnO B) SO_2 i SO_3 ✓ C) **MgO i BaO** D) CaO i SiO_2 E) CO i BaO N) ne znam
30. Alotropna modifikacija ugljenika je:
A) ugalj ✓ B) **dijamant** C) kvarc D) kristobalit E) mesing N) ne znam
31. Zaokružite formulu dimetilketona:
A) CH_4 B) HCOOH C) HCHO D) CH_3COOH ✓ E) **$(\text{CH}_3)_2\text{CO}$** N) ne znam
32. Od navedenih hemijskih elemenata samo je jedan veštački. Koji je to element?
A) U B) Cu ✓ C) **Es** D) C E) Ba N) ne znam
33. Kada se hlorovodoničnom kiselinom deluje na natrijum-karbonat izdvaja se:
A) H_2S B) HCl C) SO_2 D) Cl_2 ✓ E) **CO_2** N) ne znam
34. Koliko cm^3 natrijum-hlorida koncentracije $0,1\text{mol/dm}^3$ treba dodati u 100cm^3 natrijum-hlorida koncentracije $0,2\text{mol/dm}^3$ da bi se dobio rastvor NaCl koncentracije $0,15\text{mol/dm}^3$?
✓ A) **100cm^3** B) 200cm^3 C) 300cm^3 D) 400cm^3 E) 10cm^3 N) ne znam
35. Od sledećih reakcija reakcija neutralizacije je:
✓ A) **$\text{NaOH} + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$** B) $2\text{Cu} + \text{O}_2 = 2\text{CuO}$ C) $\text{Fe}^{3+} + \text{e}^- = \text{Fe}^{2+}$
D) $\text{Cu} - 2\text{e}^- = \text{Cu}^{2+}$ E) $\text{CuS} + \text{H}_2 = \text{H}_2\text{S} + \text{Cu}$ N) ne znam
36. Od navedenih hemijskih elemenata u tečnom stanju na sobnoj temperaturi je:
✓ A) **Br** B) Ba C) P D) C E) H N) ne znam
37. Aceton je po svojoj strukturi:
A) estar B) amid ✓ C) **keton** D) amino kiselina E) alkin N) ne znam
38. Hinon se dobija oksidacijom:
A) metanola B) etanola C) propanola D) benzola ✓ E) **fenola** N) ne znam
39. Reakcijom etanola sa karboksilnom kiselinom nastaje:
A) alkan B) aldehid C) alkin D) keton ✓ E) **estari** N) ne znam
40. Koliko se sadrži molekula azota u 140g azota?
A) 14 B) 140 ✓ C) **$3 \cdot 10^{24}$** D) $6 \cdot 10^{23}$ E) 28 N) ne znam
41. Koliko molova H_2SO_4 reaguje sa smešom koja sadrži $0,5\text{mol}$ $\text{Ca}(\text{OH})_2$ i $2,5\text{mol}$ KOH ?
A) 5,65 ✓ B) **1,75** C) 3,0 D) 6,0 E) 1,5 N) ne znam
42. Kolika je pH vrednost rastvora natrijum-hidroksida koncentracije $0,01\text{mol/dm}^3$?
✓ A) **12** B) 11 C) 13 D) 9 E) 2 N) ne znam
43. Ugljenikovi atomi koji su međusobno vezani prostom sigma vezom su:
A) nehibridizovani ✓ B) **sp^3 hibridizovani** C) sp^2 hibridizovani
D) sp hibridizovani E) sp^4 hibridizovani N) ne znam
44. Oksidacioni broj gvožđa u elementarnom stanju je:
A) +3 ✓ B) **0** C) +4 D) +2 E) -2 N) ne znam

45. U reakciji fenola sa natrijum-hidroksidom nastaje:
A) estar B) etar ✓ C) so D) keton E) aldehid N) ne znam
46. Izračunati pH rastvora NH_4Cl koncentracije $0,1 \text{ mol/dm}^3$. $K_b = 1,75 \cdot 10^{-5}$
A) 2,30 ✓ B) 5,12 C) 4,56 D) 6,34 E) 12 N) ne znam
47. Ako se bočno preklapaju dve p orbitale, onda nastaje:
A) Sigma veza B) Ne gradi se veza ✓ C) π - veza
D) dve π - veze E) dve sigma veze N) ne znam
48. Proizvod rastvorljivosti za AgCl je $1 \cdot 10^{-10} \text{ mol}^2/\text{dm}^6$. Kolika je rastvorljivost ove soli u vodi?
A) $1 \cdot 10^{-10} \text{ mol/dm}^3$ ✓ B) $1 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$ C) $2 \cdot 10^{-10} \text{ mol/dm}^3$
D) $2 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$ E) $0,1 \text{ mol/dm}^3$ N) ne znam
49. Oksidacijom sekundarnih alkohola nastaju:
A) estri B) amidi ✓ C) ketoni
D) amino kiseline E) fenoli N) ne znam
50. Oksidacioni brojevi kalijuma, aluminijuma i sumpora u $\text{KAl(SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ su:
A) +3, +6, 2 B) +2, +3, -2 ✓ C) +1, +3, +6
D) +2, +4, -2 E) -3, +6, -2 N) ne znam
51. Koliko je potrebno cm^3 kalijum hidroksida, koncentracije $0,1 \text{ mol/dm}^3$ da bi se u potpunosti neutralisalo 100 cm^3 sumporne kiseline koncentracije $0,1 \text{ mol/dm}^3$?
A) 100 cm^3 ✓ B) 200 cm^3 C) 300 cm^3
D) 400 cm^3 E) 10 cm^3 N) ne znam
52. Koliko se molova Na_2SO_4 dobije kada se neutrališe 19,6 g sumporne kiseline natrijum hidroksidom? Podaci: $A_r(\text{S}) = 32$, $A_r(\text{O}) = 16$, $A_r(\text{Na}) = 23$, $A_r(\text{H}) = 1$.
A) 6 B) 0,5 C) 23 ✓ D) 0,2 E) 0,1 N) ne znam
53. U ugljovodonicima atom ugljenika koji je vezan dvostrukom vezom je:
A) sp^3 hibridizovan B) sp hibridizovan ✓ C) sp^2 hibridizovan
D) nije hibridizovan E) dsp^2 hibridizovan N) ne znam
54. U rastvoru koji se sastoji od HCl i HNO_3 koncentracija hlorovodonične kiseline je $0,005 \text{ mol/dm}^3$, a takođe, koncentracija azotne kiseline je $0,005 \text{ mol/dm}^3$. Koliko je pH u tom rastvoru?
A) 7 ✓ B) 2 C) 13 D) 5 E) 4 N) ne znam
55. Koja so ne hidrolizuje:
A) AlCl_3 B) NaCN ✓ C) NaCl D) K_2S E) NH_4Cl N) ne znam
56. Koja je od navedenih reakcija, reakcija neutralizacije, po protolitičkoj teoriji kiselina?
A) $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$
B) $2\text{Cu} + \text{O}_2 = 2\text{CuO}$
C) $\text{Fe}^{3+} + \text{e} = \text{Fe}^{2+}$
✓ D) $\text{KCN} + \text{H}_2\text{O} = \text{HCN} + \text{KOH}$
E) $\text{CuS} + \text{H}_2 = \text{H}_2\text{S} + \text{Cu}$
N) ne znam
57. Koliko se grama CaO dobije žarenjem 100 g CaCO_3 ? Podaci: $A_r(\text{C}) = 12$, $A_r(\text{O}) = 16$, $A_r(\text{Ca}) = 40$.
A) 82 ✓ B) 46 C) 12 D) 32 E) 24 N) ne znam

58. Na sobnoj temperaturi heksan je:
 A) tečni alkin B) čvrst alkan C) gasoviti aldehid
 D) tečni keton ✓ E) **tečni alkan** N) ne znam
59. pH vrednost u rastvoru hlorovodonične kiseline koncentracije $1 \cdot 10^{-4}$ mol/dm³ je:
 A) 7 B) 9 C) 13 D) 5 ✓ E) **4** N) ne znam
60. Reakcijom alkena i vodonika nastaje:
 ✓ A) **alkan** B) alkilbromid C) alkin D) keton E) ester N) ne znam
61. Zaokružite formulu mravlje kiseline:
 A) CH₄ ✓ B) **HCOOH** C) HCHO
 D) CH₃COOH E) CH₃Cl N) ne znam
62. Naći molsku masu supstance čijih 2,5 mola imaju masu od 245 g.
 A) 23 g/mol ✓ B) **98 g/mol** C) $2,5 \cdot 10^{23}$ g/mol
 D) 22,4 g/mol E) 49 g/mol N) ne znam
63. Aldehidi i ketoni u svom molekulu sadrže jednu od sledećih funkcionalnih grupa:
 ✓ A) **karbonilnu** B) karboksilnu C) hidroksilnu
 D) amino E) nitro N) ne znam
64. Odrediti stehiometrijske koeficijente u sledećim jednačinama:
 A) $\text{Fe}^{2+} + \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}^+ = \text{Fe}^{3+} + \text{Cr}^{3+} + \text{H}_2\text{O}$
 B) $\text{NO} + \text{CrCl}_2 + \text{HCl} = \text{CrCl}_3 + \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 Rešenje:
 A) **$6\text{Fe}^{2+} + \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ = 6\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$**
 B) **$2\text{NO} + 4\text{CrCl}_2 + 4\text{HCl} = 4\text{CrCl}_3 + \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$**
65. U 50 cm³ rastvora koji sadrži 2,34 g natrijum-hlorida, dodato je 5,1 g srebro-nitrata. Koliko grama taloga srebro-hlorida se obrazovalo u ovoj reakciji?
 A) 0,123 B) 7,44 ✓ C) **4,305** D) 8,610 E) 2,34 N) ne znam
66. Oksidacioni broj gvožđa u elementarnom stanju je:
 A) +3 ✓ B) **0** C) +4 D) +2 E) -2 N) ne znam
67. Na 6 g smese magnezijuma i njegovog oksida delovano je hlorovodoničnom kiselinom. Koliki je maseni udeo (u %) magnezijum-oksida u smeši ako se izdvojilo 2,4 dm³ vodonika?
 A) 53,4 ✓ B) **57** C) 24,3 D) 59,5 E) 8,4 N) ne znam
68. Odrediti koncentraciju 75% rastvora sumporne kiseline čija je gustina 1,655 g/cm³.
 A) 1,65 mol/dm³ ✓ B) **12,46 mol/dm³** C) 10,15 mol/dm³
 D) 14,50 mol/dm³ E) 0,18 mol/dm³ N) ne znam
69. Izračunati koncentraciju sirćetne kiseline (mol/dm³), ako je stepen disocijacije 1% a konstanta disocijacije $1,8 \cdot 10^{-5}$.
 A) 1,78 B) 3,16 ✓ C) **0,178** D) 0,089 E) 0,361 N) ne znam
70. 25 g natrijum-karbonata nalazi se u 500 cm³ rastvora. Izračunati koncentracije Na⁺ jona i CO₃²⁻ jona u mol/dm³ rastvora.
 Za Na⁺ jone:
 ✓ A) **0,9434 mol/dm³** B) 0,05 mol/dm³ C) 0,1 mol/dm³
 D) 0,25 mol/dm³ E) 0,025 mol/dm³ N) ne znam

Za CO_3^{2-} jone:

- ✓ A) **0,4717 mol/dm³** B) 0,04 mol/dm³ C) 1,5 mol/dm³
D) 0,1 mol/dm³ E) 0,15 mol/dm³ N) ne znam

71. Dejstvom natrijuma na rastvor propanola u toluenu izdvojilo se 112 cm³ vodonika (pri normalnim uslovima). Koliko grama propanola se nalazi u rastvoru?

- A) 0,3 B) 6,0 ✓ C) **0,6** D) 1,2 E) 3,0 N) ne znam

72. Napisati formulu soli čijom disocijacijom u vodi nastaju joni:

- A) Fe^{2+} i SO_4^{2-} B) Ni^{2+} i NO_3^- C) K^+ i PO_4^{3-}
D) Al^{3+} i SO_4^{2-} E) Fe^{3+} i Cl^- N) ne znam

Rešenje:

- A) **FeSO_4** B) **$\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$** C) **K_3PO_4** D) **$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$** E) **$\text{FeCl}_3$**

73. Koliko grama benzena je stupilo u reakciju sa azotnom kiselinom, ako je pri tome dobijeno 82 g nitrobenzena?

- A) 26 B) 55 C) 54 D) 5,2 ✓ E) **52** N) ne znam

74. Molarna koncentracija rastvora NaOH koji sadrži 2 mola NaOH u 10 dm³ rastvora je:

- A) 0,4 mol/dm³ B) 2 mol/dm³ C) 4 mol/dm³
✓ D) **0,2 mol/dm³** E) 0,04 mol/dm³ N) ne znam

75. Kolika je koncentracija H^+ ionova u 0,2 M rastvoru HCOOH , u kome je stepen disocijacije kiseline 3%?

- A) $0,6 \cdot 10^{-3}$ mol/dm³ B) $1 \cdot 10^{-3}$ mol/dm³ ✓ C) **$6 \cdot 10^{-3}$ mol/dm³**
D) $6 \cdot 10^{-2}$ mol/dm³ E) 0,1 mol/dm³ N) ne znam

76. Kalijum ima redni broj 19 i elektronsku konfiguraciju:

- A) $1s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3$ ✓ B) **$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$** C) $1s^2 2s^2 2p^5 3s^2 3p^5 4s^3$
D) $1s^2 2s^2 2p^7 3s^2 3p^6$ E) $1s^2 1p^6 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$ N) ne znam

77. U kojem od navedenih jedinjenja je prisutna kovalentna veza?

- ✓ A) **HCl** B) CaCl_2 C) NaCl D) KBr E) KI N) ne znam

78. Izračunati konstantu ravnoteže reakcije $3\text{H}_2 + \text{N}_2 \leftrightarrow 2\text{NH}_3$. Ravnotežne koncentracije su: $[\text{N}_2] = 0,1$ mol/dm³, $[\text{H}_2] = 0,2$ mol/dm³, $[\text{NH}_3] = 0,8$ mol/dm³.

- A) 80 dm⁶/mol² B) 0,8 dm⁶/mol² C) 8000 dm⁶/mol²
D) 0,08 dm⁶/mol² ✓ E) **800 dm⁶/mol²** N) ne znam

79. Odrediti maseni udeo (u procentima) kalijum-hlorida (KCl) u 200 g rastvora koji sadrži 2 g KCl.

- A) 0,1 B) 10 C) 2 ✓ D) **1** E) 0,2 N) ne znam

80. Fenoli spadaju u grupu jedinjenja:

- A) mineralne kiseline B) aldehide C) ketone
D) organske kiseline ✓ E) **aromatične alkohole** N) ne znam

81. Zaokružiti formulu azot-(I)oksida:

- A) NO_2 B) N_2O_5 C) NO ✓ D) **N_2O** E) N_2O_3 N) ne znam

82. Zaokružiti amfoterni oksid

- A) SO_2 B) P_2O_5 ✓ C) **ZnO** D) Na_2O E) CaO N) ne znam

83. Koliko se molova vode nalazi u masi od 1,8 kg te supstance?

- A) 10 ✓ B) **100** C) 50 D) 80 E) 30 N) ne znam

84. Koliko je grama CaCO_3 potrebno da bi se zagrevanjem dobilo 22 g CO_2 ? Podaci: $\text{Ar}(\text{Ca})=40$, $\text{Ar}(\text{C})=12$, $\text{Ar}(\text{O})=16$.
 A) 100 B) 75 ☒ C) **50** D) 25 E) 22 N) ne znam
85. Kod sp^3 -hibridizacije, broj hibridnih orbitala je:
☒ A) **4** B) 2 C) 5 D) 3 E) 1 N) ne znam
86. Koliko grama Na_2CO_3 je potrebno za pripremanje 500 cm^3 rastvora, koncentracije 0,05 mol/ dm^3 ?
 Podaci: $\text{Ar}(\text{Na})=23$, $\text{Ar}(\text{C})=12$, $\text{Ar}(\text{O})=16$.
 A) 3,25 ☒ B) **2,65** C) 1,50 D) 3,95 E) 4,15 N) ne znam
87. Kojom od sledećih formula je predstavljen alkin?
 A) CH_4 B) C_3H_6 C) C_4H_{10} ☒ D) **C_2H_2** E) C_2H_4 N) ne znam
88. Koliko se molova $\text{Fe}(\text{OH})_3$ obrazovalo kada je rastvoru koji sadrži 0,3 mola FeCl_3 dodat rastvor koji sadrži 0,6 mola NaOH ?
 A) 1 B) 0,6 C) 0,3 D) 0,5 ☒ E) **0,2** N) ne znam
89. Koliki je broj protona (p) i broj neutrona (n) u jezgri atoma elementa sa masenim brojem 238 ako je broj elektrona u elektronskom omotaču 92?
☒ A) **92p i 146n** B) 092p i 238n C) 0146p i 92n D) 238p i 92n E) 146p i 238n N) ne znam
90. Pri rastvaranju 30 g kuhinjske soli u 1000 g vode dobija se:
 A) 30% B) 15% C) 5,15% ☒ D) **2,9%** E) 3,4% N) ne znam
91. U rastvoru u kome je koncentracija H^+ jona 10^{-3} mol/ dm^3 koncentracija OH^- jona, pH i pOH vrednost iznose redom:
☒ A) **10^{-11}M , 3, 11** B) 10^{-11}M , 11, 3 C) 10^{-3}M , 11, 3
 D) 10^{-3}M , 3,11 E) 10^{-3}M , 11, 11 N) ne znam
92. Od navedenih soli – NaHCO_3 , NaNO_3 , CuSO_4 , $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ i $\text{Zn}(\text{OH})\text{Cl}$ kisele soli su:
 A) NaNO_3 , CuSO_4 B) NaNO_3 , $\text{Zn}(\text{OH})\text{Cl}$ ☒ C) **NaHCO_3 , $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$**
 D) CuSO_4 , $\text{Zn}(\text{OH})\text{Cl}$ E) NaNO_3 , $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ N) ne znam
93. Koja je od navedenih slaba kiselina?
 A) H_2SO_4 B) HNO_3 ☒ C) **H_2CO_3** D) HCl E) HClO_4 N) ne znam
94. Koja je pH vrednost slabo baznog rastvora?
 A) 1 B) 3 C) 5 ☒ D) **8** E) 11 N) ne znam
95. Askorbinska kiselina je:
 A) vitamin B_6 ☒ B) **vitamin C** C) vitamin A
 D) vitamin D_3 E) vitamin E N) ne znam
96. Kako se menja brzina reakcije : $2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}_2(\text{g})$, ako se koncentracija NO poveća 3 puta?
☒ A) **9** B) 3 C) 6 D) 12 E) 15 N) ne znam

97. Koje od navedenih soli: NaCl, KCN, KBr, Li_2CO_3 i CH_3COONa u vodenom rastvoru ne hidrolizuju?
 A) NaCl, KCN B) KCN, KBr ✓ C) NaCl, KBr
 D) KBr, Li_2CO_3 E) Li_2CO_3 , CH_3COONa N) ne znam
98. Oksidacioni broj sumpora u jedinjenjima H_2SO_3 , SO_3 i H_2S iznosi redom:
 A) +6, +6, -2 B) +4, +4, -2 C) +4, +6, -1 ✓ D) +4, +6, -2 E) +4, +6, +2 N) ne znam
99. Zaokružiti formulu anhidrida sumporne kiseline:
 A) N_2O_5 B) CaO C) CO_2 D) SO_2 ✓ E) SO_3 N) ne znam
100. Zaokruži formulu natrijum-hlorita:
 A) NaCl B) NaClO ✓ C) NaClO_2 D) NaClO_3 E) NaClO_4 N) ne znam

Tačan odgovor je obeležen znakom ✓.