

## Általános kémia 2015/16. I. félév

### Írásbeli kérdések az I. anyagrészhez

1. Mi a folytonos anyagelmélet négy eleme?
2. Milyen tapasztalatokból következtek arra, hogy az elemi gázok kétatomosak?
3. Mi a Dalton-féle atomelmélet négy alaptétele (posztulátuma)?
4. Mi az SI mértékegység rendszer 7 alpmennyisége, mi a mértékegységük?
5. Mi a hosszúság definíciójának az alapja az SI-rendszerben **(számok nélkül, az elv)?**
6. Mi az idő definíciójának az alapja az SI-rendszerben **(számok nélkül, az elv)?**
7. Mi az áramerősség definíciójának az alapja az SI-rendszerben **(számok nélkül, az elv)?**
8. A laboratóriumi tömegméréssel kapcsolatban miért van szükség az egyezményes tömeg fogalmára?
9. Fejezze ki az elektromos töltés SI mértékegységét SI alapegységek mértékegységeinek segítségével!
10. Fejezze ki az erő SI mértékegységét SI alapegységek mértékegységeinek segítségével!
11. Fejezze ki az energia/munka SI mértékegységét SI alapegységek mértékegységeinek segítségével!
12. Fejezze ki a nyomás SI mértékegységét SI alapegységek mértékegységeinek segítségével!
13. Fejezze ki a frekvencia SI mértékegységét SI alapegységek mértékegységeinek segítségével!
14. Mi a moláris tömeg, az atomtömeg, relatív atomtömeg, a moláris térfogat, a moláris koncentráció, a molalitás mértékegysége?
15. Mi a relatív atomtömeg definíciója?
16. A természetben előforduló lítium (Li) két izotóp keveréke ( ${}^6\text{Li}$  és  ${}^7\text{Li}$ ). Számolja ki a  ${}^7\text{Li}$  izotóp természetes gyakoriságát, tudva, hogy a lítium atomtömege 6,939; a  ${}^6\text{Li}$  izotópé 6,015; a  ${}^7\text{Li}$  izotópé pedig 7,016! **(A dolgozatban más, hasonló feladat is előfordulhat!)**
17. Rendezze az alábbi reakcióegyenletet!  
$$\underline{\quad} \text{S}_4\text{O}_6^{2-} + \underline{\quad} \text{ClO}^- + \underline{\quad\quad\quad} = \underline{\quad} \text{SO}_4^{2-} + \underline{\quad} \text{Cl}^- + \underline{\quad\quad\quad}$$
**(A dolgozatban más, hasonló reakcióegyenlet is előfordulhat!)**
18. Mik az extenzív mennyiségek? Mondjon rá három példát!
19. Mik az intenzív mennyiségek? Mondjon rá három példát!
20. Írja fel képlettel a Lorentz-erőt! **(Adja meg a képletben szereplő betűk jelentését is!)**
21. Írja fel képlettel Newton II. törvényét! **(Adja meg a képletben szereplő betűk jelentését is!)**
22. Írja fel képlettel a Coulomb-erőt! **(Adja meg a képletben szereplő betűk jelentését is!)**
23. Definiálja képlettel a kinetikus energiát! **(Adja meg a képletben szereplő betűk jelentését is!)**
24. Definiálja képlettel az impulzust (lendületet)! **(Adja meg a képletben szereplő betűk jelentését is!)**
25. Definiálja képlettel az impulzusmomentumot (perdületet)! **(Adja meg a képletben szereplő betűk jelentését is!)**
26. Mi a rendszám és a tömegszám?
27. Miben egyeznek meg, és miben különböznek az azonos rendszámú atomok különböző izotópjai?
28. Mit nevezünk tömegdefektusnak?
29. Vázzolja a fotoeffektus (fotoelektromos hatás) kísérleti megvalósítását! Mire következtetett Einstein a kísérletből?
30. Adja meg a H-atom színeképét leíró Balmer képletet! **(Adja meg a képletben szereplő betűk jelentését is!)**
31. Milyen következtetésre jutott Planck a feketetest-sugárzás értelmezésekor?

32. Hogyan számítható ki a fény frekvenciájából a foton energiája? **(Adja meg a képletben szereplő betűk jelentését is!)**
33. Adja meg a de Broglie összefüggést! **(Adja meg a képletben szereplő betűk jelentését is!)**
34. Milyen összefüggés van a kilépési munka, a foton energiája és a fénysugárzás hatására kilépő elektronok kinetikus energiája között? **(Adja meg a képletben szereplő betűk jelentését is!)**
35. A hullámmechanika szerint milyen összefüggés van egy részecske impulzusa és a hullámhossza között? **(Adja meg a képletben szereplő betűk jelentését is!)**
36. A Bohr-modell szerint hogyan függ a főkvantumszámtól a hidrogénatom állapotainak energiája? **(pontos képlet, mértékegység, jelölések)**
37. A Bohr-modell szerint mekkora lehet a H-atom egyes pályáinak sugara? **(pontos képlet, mértékegység, jelölések)**
38. A H-atom kvantummechanikai leírása szerint, azon állapotban, melyet  $n = 3$ ,  $l = 2$  és  $m = -1$  kvantumszámok jellemeznek, adja meg a következő fizikai mennyiségek értékét és mértékegységét: **(a dolgozatban más számok is szerepelhetnek!)**
- az energia:
  - az impulzusmomentum nagysága:
  - az impulzusmomentum z - komponense:
39. Milyen értékeket vehet fel a mágneses kvantumszám, ha a főkvantumszám 3? **(a dolgozatban más szám is szerepelhet!)**
40. Milyen fizikai jelentése van a következő kvantumszámoknak?
- főkvantumszám
  - mellékkvantumszám
  - mágneses kvantumszám
41. A kvantummechanikai leírás szerint a hullámfüggvény alakja a H-atom 1s, illetve 2s állapotában:
- $$\psi_{1,0,0} =$$
- $$\psi_{2,0,0} =$$
- (A konstans értékét nem kell tudni!)**
42. Milyen értékeket vehet fel a spinkvantumszám?
43. Számítsa ki egy  $Mn^{2+}$ -komplex várható mágneses momentumát ( $\mu$ ) és **adja meg a mértékegységet is!**  
Az elemi mangán elektronkonfigurációja  $[Ar]3d^54s^2$ . **(A dolgozatban más komplex is előfordulhat!)**
44. Mekkora a mágneses momentuma
- a  $Fe(CN)_6^{4-}$
  - és a  $Fe(CN)_6^{3-}$  ionoknak? Fe:  $[Ar]3d^64s^2$  **(A dolgozatban más komplex is előfordulhat!)**
45. Mik a héjnak/alhéjnak?
46. Mi az aufbau-elv (felépülési elv)?
47. Mit mond ki a Pauli-elv?
48. Mi a Hund-szabály?
49. Írja fel a periódusos rendszer első 8 atomjának elektronkonfigurációját!
50. Rajzoljon fel egy s-, egy p- és egy d-pályát!
51. Hány csomófelülete van az 1s, 2s és 2p pályáknak? Rajzolja fel a pályákat, jelölje a csomófelületeket!
52. Adott főkvantumszámú pályához hány s-, hány p- és hány d-pálya tartozik?
53. Rajzolja fel Descartes-koordinátarendszerben az összes 2p pályát! **(Mindegyiket külön koordinátarendszerben!)**

54. Rajzoljon fel Descartes-koordinátarendszerben 2 db 3d-pályát! **(Mindegyiket külön koordinátarendszerben!)**
55. Hogyan definiáljuk az atomok kovalens rádiuszát?
56. Hogyan változik az atomsugár a periódusos rendszeren belül?
57. Definiálja az elektronegativitást
- Pauling
  - Mulliken
  - Allred és Rochow szerint!
58. Mi az első ionizációs energia definíciója?
59. Mi az elektronaffinitás definíciója?
60. Mi a neve az alábbi egyenletnek:  
 $H^{\wedge}\Psi = E\Psi$ , mi az egyes szimólumok jelentése?
61. A  $H_2$  -molekula
- kötő ( $\sigma_g$ )
  - lazító pályájának ( $\sigma_u$ ) matematikai formája a molekulapálya- (MO-) elméletben **(a konstans nem kell tudni!)**
62. Rajzolja fel a  $H_2$ -molekula molekuladiagramját! Jelölje a betöltést! Adja meg a kötésrendet!
63. Rajzolja fel a hipotetikus  $He_2$ -molekula molekuladiagramját! Jelölje a betöltést! Adja meg a kötésrendet!
64. Rajzolja fel a  $Li_2$  molekuladiagramját! Jelölje a betöltést! Adja meg a kötésrendet!
65. Mi a kötésrend definíciója?
66. Sematikusan rajzolja le, hogy hogyan vezethető le a két sp-hibridpálya?
67. Hány db sp, sp<sup>2</sup> és sp<sup>3</sup> hibridpálya van?
68. Milyen szöget zárnap be egymással az sp-hibridpályák, milyen az sp<sup>2</sup> -hibridpályák, és milyen az sp<sup>3</sup> -hibridpályák?
69. Definiálja a dipólusmomentumot és adja meg a mértékegységét!
70. Rajzolja fel a  $BrO_2^-$ -ion (bromition) azon Lewis-féle rezonanciaszerkezetét, melyben a Br-atomon a formális töltés nulla. Jelölje a formális töltéseket valamennyi atomon! **(A dolgozatban más ion/molekula Lewis-szerkezete is előfordulhat!)**
71. Rajzoljon fel egy poláris kötésekkel rendelkező dipólusos és egy poláris kötésekkel rendelkező nem dipólusos (apoláros) molekulát!
72. Írja fel a Lambert-Beer-törvényt! **(Adja meg a képletben szereplő betűk jelentését is!)**
73. Soroljon fel legalább 5 molekulaspektroszkópai módszert!
74. Milyen típusú gerjesztést hozhat létre a fény a molekulában a mikrohullámú, az infravörös és az UV-látható tartományban?
75. Hogyan lehet ionizációs energiát mérni? Milyen hullámhosszú fényre van szükség?
76. Mit nevezünk a termodinamikában nyitott, zárt és izolált rendszernek?
77. Milyen összefüggés van a hő, a fajlagos hőkapacitás, a hőmérsékletváltozás és a tömeg között?
78. Milyen összefüggés van az entalpiaváltozás és a belső energia megváltozása között?
79. Definiálja képlettel a következő fogalmakat! **Adja meg a mennyiségek mértékegységét és a képletekben szereplő betűk jelentését is!**
- entalpia
  - entrópia (Boltzmann szerint)
  - szabadentalpia
  - térfogati munka
80. A körülmények megválasztása szerint melyik két termodinamikai függvény **(név és jelölés)** megváltozása adja egy folyamat reakcióhőjét? Írja fel a két termodinamikai függvényt összekapcsoló egyszerű képletet is!

81. Egy anyag égéshője  $T=300\text{ K}$  hőmérsékleten  $\Delta H = -60\text{ kJ/mol}$ . Mennyit változik a környezet entrópiája  $0,50\text{ mol}$  anyag elégetésekor? Adja meg a dimenziókat és az előjelet is! **(A dolgozatban más számok is előfordulhatnak!)**
82. Egy reakcióra  $\Delta H = -4,4\text{ kJ mol}^{-1}$ ,  $\Delta S = -22\text{ J K}^{-1}\text{ mol}^{-1}$ . Számítással állapítsa meg, hogy milyen hőmérséklettartományban spontán a folyamat. Tőmondatban indokolja is a számítását! **(A dolgozatban más számok is előfordulhatnak!)**
83. Sematikusan rajzolja fel hőmérsékletváltozását, miközben hó közlés hatására  $-10^\circ\text{C}$ -os jégből  $110^\circ\text{C}$ -os gőz lesz! (Q-T diagram)
84. Mit mond ki a Hess-tétel?
85. Definiálja a képződési entalpiát (képződéshőt)!
86. Definiálja a standard képződési entalpiát (standard képződéshőt)!
87. Mi a termodinamika I és II főtétele?
88. Definiálja a reakciósebességet! **(képlet, jelölések!)**
89. Milyen tényezőktől függ egy kémiai reakció sebessége?
90. Milyen empirikus egyenlet írható fel az anyagok koncentrációja és a reakció sebessége között? **(képlet, jelölések!)**
91. Mi a reakciórend?
92. Mi a reakciósebességi együttható/reakciósebességi állandó?
93. Hogyan írható fel egy elsőrendű reakció sebessége? **(képlet, jelölések!)**
94. Írja fel egy elsőrendű reakció integrált sebességi egyenletét! (A reakciósebességet nem, csak a koncentrációk időbeli változását tartalmazó **egyenletet** és a **jelöléseket!**)
95. Elsőrendű reakciók esetében milyen összefüggés van a felezési idő és a reakciósebességi együttható között? **(Képlet, jelölések!)**
96. Hogyan változik az  $A \rightarrow B$  elsőrendű reakcióban az A anyag koncentrációja az idő függvényében **(képlet, jelölések és grafikon!)**
97. Rajzolja fel a reakció során a reagáló anyagok energiájának változását, jelölje az aktiválási energiát!
98. Írja fel a sebességi együtthatóra vonatkozó Arrhenius-egyenletet! **(képlet, jelölések!)**
99. Mik a katalizátorok? Írjon példát homogén és heterogén katalízisre!
100. Tekintsük a  ${}^t\text{BuBr} + \text{OH}^- \rightarrow {}^t\text{BuOH} + \text{Br}^-$  reakciót! A táblázat adatainak felhasználásával állapítsa meg a reakció rendűségét az egyes komponensekre!

Kísérlet sorszáma	Kezdeti Koncentrációk $\text{mol L}^{-1}$		A t-BuOH képződésének sebessége induláskor, $\text{mol L}^{-1}\text{s}^{-1}$
	${}^t\text{BuBr}$	$\text{OH}^-$	
1	0.10	0.10	$10 \times 10^{-4}$
2	0.10	0.20	$20 \times 10^{-4}$
3	0.10	0.30	$30 \times 10^{-4}$
4	0.20	0.10	$10 \times 10^{-4}$
5	0.30	0.10	$10 \times 10^{-4}$

A reakciórend  ${}^t\text{BuBr}$  -ra: \_\_\_\_\_  $\text{OH}^-$ -ra: \_\_\_\_\_  
**(A dolgozatban más reakciók, illetve adatok is előfordulhatnak!)**