

Dolgozat- és vizsgakérdések

Atkins 13. fejezet

1. Milyen elemi részecskékből álló rendszert nevezünk hidrogénszerű atomoknak?
2. A hidrogénszerű atomok potenciális energiaoperátora descartes-i koordináta-rendszerben.
3. A hidrogénszerű atomok potenciális energiája, ha a tömegközéppont mozgását elválasztjuk az elektronnak a maghoz viszonyított mozgásától, és belső koordinátákra térünk át. Az egyes tagok jelentése. A hidrogénszerű atomok Schrödinger-egyenlete belső koordináta-rendszerben.
4. A hidrogénszerű atomok hullámfüggvényeinek általános alakja. Mit adnak meg az egyes részfüggvényekben szereplő kvantumszámok?
5. Mi az atomi pálya? Mit jelent az a kifejezés, hogy az elektron valamely atomi pályán van?
6. Mi az elektronhéj és az alhéj?
7. A hidrogénszerű atomok elektronenergiája.
8. Adja meg a hidrogénatom színeképében található vonalsorozatok hullámszámára vonatkozó általános képletet!
9. Mit nevezünk spektroszkópiai termnek?
10. Mit ad meg a Ritz-féle kombinációs elv?
11. Milyen kiválasztási szabály vonatkozik a hidrogénszerű atomok elektronszíneképére?
12. Számítsa ki a hidrogénatom színeképében, az UV-tartományban található (Lyman) sorozat legnagyobb hullámhossz értékét! A hidrogénatom Rydberg-állandója 109677 cm^{-1} és $c=2,99792\cdot 10^8\text{ m/s}$. (121,6 nm)
13. A hidrogénatom Rydberg-állandója 109677 cm^{-1} és $c=2,99792\cdot 10^8\text{ m/s}$. Számítsa ki a hidrogénatom színeképében, az IR-tartományban található (Paschen) sorozat legrövidebb hullámhossz értékét! (820 nm)
14. A hidrogénatom Rydberg-állandója 109677 cm^{-1} és $c=2,99792\cdot 10^8\text{ m/s}$. Számítsa ki a hidrogénatom Balmer (a látható tartományba eső) sorozatában az $n=4$ -hez tartozó vonal hullámhosszát! (486 nm)
15. A hidrogénatom Rydberg-állandója 109677 cm^{-1} és $c=2,99792\cdot 10^8\text{ m/s}$. A hidrogénatom emissziós spektrumának az infravörös tartományába eső, Paschen sorozatában az egyik vonal frekvenciája $2,7415\cdot 10^{14}\text{ Hz}$. Számítsa ki az átmenethez tartozó magasabb energiájú állapot főkvantumszámát! (6)
16. A hidrogénatom Rydberg-állandója 109677 cm^{-1} és $c=2,99792\cdot 10^8\text{ m/s}$. A hidrogénatom egyik termje 27414 cm^{-1} -nél van. Melyik főkvantumszámú állapothoz tartozik? Melyik az a term, amelyikkel kombinálva 486,1 nm hullámhosszú fényt kapunk? (6482 cm^{-1})
17. Hidrogénszerű atomnál milyen pályákra irányulhat foton kisugárzásával járó átmenet a 4d pályán lévő elektron esetében? (3p, 2p emisszió, 5f, 6f abszorpció)
18. Mekkora egy hidrogénszerű atomi pályán tartózkodó elektron impulzusmomentuma?
19. Az impulzusmomentum iránykvantáltsága.
20. A radiális eloszlásfüggvény definíciója. Mit jellemez számszerűen?
21. Jellemezze a hidrogénszerű atomok hullámfüggvényeinek radiális részét és radiális eloszlásfüggvényét! Hogyan változik ez a főkvantumszám növekedtével?

22. Jellemezze a hidrogénszerű atomi pályák szögfüggő részének alakját!
23. A spin.
24. A spin-pálya csatolás jelensége. Az elektron teljes impulzusmomentuma.
25. Mit ír le a belső kvantumszám és a belső mágneses kvantumszám? Számítsa ki értéküket egyetlen s-, p-, d-, ill. f-elektronra!
26. Mekkora a teljes impulzusmomentum egyetlen s-, p-, d-, ill. f-elektron esetén?
27. A többielektron hullámfüggvény (atomipálya közelítés).
28. Mi az árnyékolás és az áthatolás jelensége? Az alhéjak energiája többielektronos atomokban.
29. Mit nevezünk egy atom elektronkonfigurációjának?
30. Milyen elvek alapján lehet felírni az atomok elektronkonfigurációját alapállapotban?
31. Fogalmazza meg a felépülési (Aufbau)-elvet, a Hund-szabályt és a Pauli-féle tilalmi elvet!
32. A csatolások fogalma és típusai.
33. Mi a j-j csatolási modell, és mely atomokra jellemző?
34. Mi az L-S (Russel - Saunders-féle) csatolási modell, és mely atomokra jellemző?
35. Mennyivel járulnak hozzá a lezárt héjak és alhéjak az atom teljes impulzusmomentumához?
36. Hogyan számítjuk ki az atom eredő spinmomentumát, eredő pályamomentumát és teljes eredő impulzusmomentumát L-S csatolási modell esetén?
37. Szingulett és triplett állapotok.
38. Határozzuk meg, hogy milyen termék léphetnek fel a d^2 konfigurációban!
39. Határozzuk meg, hogy milyen termék léphetnek fel a p^2 konfigurációban!
40. Határozzuk meg, hogy milyen termék léphetnek fel a $d^1 f^1$ konfigurációban!
41. Határozzuk meg, hogy milyen termék léphetnek fel a $p^1 d^1$ konfigurációban!
42. Milyen termék és nívók tartoznak a nátriumatom $[\text{Ne}] 3s^1$ konfigurációjához?
43. Milyen termék és nívók tartoznak a fluoratom $[\text{He}] 2s^2 2p^5$ konfigurációjához?
44. Milyen termék és nívók tartoznak a szénatom gerjesztett állapotú $1s^2 2s^2 2p^1 3p^1$ konfigurációjához?
45. Milyen termék és nívók lépnek fel a $2s^1 2p^1$ konfigurációban?
46. Milyen termék és nívók lépnek fel a $2s^1 3d^1$ konfigurációban?
47. Milyen J értékek léphetnek fel a következő termék esetében: (a) ^1S ; (b) ^4D ; hányszorosan degeneráltak a megfelelő nívók?
48. Milyen J értékek léphetnek fel a következő termék esetében: (a) ^2P ; (b) ^3P ; hányszorosan degeneráltak a megfelelő nívók?
49. Milyen J értékek léphetnek fel a következő termék esetében: (a) ^1P ; (b) ^3D ; hányszorosan degeneráltak a megfelelő nívók?
50. Adjuk meg a termeket és nívókat a következő konfigurációkban: (a) Li: $[\text{He}]2s^1$; (b) Br: $[\text{Ar}]3d^{10}4s^2 4p^5$.
51. Adjuk meg a termeket és nívókat a következő konfigurációkban: (a) Na: $[\text{Ne}]3p^1$; (b) Sc: $[\text{Ar}]3d^1 4s^2$.