

## Fényabszorpció

- 2.70. Egy fénykvantum elnyelésének következtében a hidrogénatom elektronja az L-héjról az N-héjra gerjesztődik. A két héj közötti energiakülönbség 2,55 eV. Mekkora az elnyelt fény hullámhossza? Milyen fényről van szó?
- 2.77. Mekkora az oldat transzmittanciája, ha a reflexió és a szóródás elhanyagolható, és az abszorbananciája
- a) 0;
  - b) 0,01;
  - c) 0,1;
  - d) 0,8;
  - e) 1;
  - f) 2;
  - g)  $\infty$ ?
- 2.78. Mekkora az oldat abszorbananciája, ha a reflexió és a szóródás elhanyagolható, és a transzmittanciája
- a) 0;
  - b) 0,1%;
  - c) 0,1;
  - d) 1%;
  - e) 10%;
  - f) 0,8;
  - g) 0,5;
  - h) 1;
  - i) 100%?
- 2.79. A víz lineáris gyengítési együtthatója az 540 nm hullámhosszúságú fényre  $0,08 \text{ m}^{-1}$ . Egy ekkora hullámhosszúságú és  $300 \text{ W/m}^2$  intenzitású fény hatol be a vízbe. Mekkora
- a) a felező rétegvastagság,
  - b) az átlagos behatolási mélység,
  - c) a fény intenzitása 100 m mélyen,
  - d) egy 100 m vastag vízréteg transzmittanciája és
  - e) abszorbananciája?
- 2.80. Az egészséges fogzománc lineáris gyengítési együtthatója az 1310 nm hullámhosszúságú infravörös fényre  $3,1 \text{ cm}^{-1}$ . Egy ekkora hullámhosszúságú és  $300 \text{ W/m}^2$  intenzitású fényrel világítunk meg egy 2 mm vastag fogzománcréteget. A visszaverődés elhanyagolható. Mekkora
- a) az átbocsátott intenzitás,
  - b) a transzmittancia,
  - c) az abszorbanancia
  - d) a felező rétegvastagság és
  - e) az átlagos behatolási mélység az adott hullámhosszon?
- 2.81. A földi légkör ózonrétegének dekadikus extinkciója (amely az abszorpciós és a szóródási komponenst is tartalmazza) 300 nm-es hullámhosszúságú ultraibolyasugárzásra 2,5.
- a) A beeső ultraibolyasugárzás hány százaléka hatol át az ózonrétegen?
  - b) Hányszorosára nő az áthatoló sugárintenzitás, ha az ózonréteg vastagsága 20%-kal csökken? Az ózonréteget az egyszerűség kedvéért tekintjük homogén rétegnek, melyben az ózonkoncentráció mindenütt egyforma.

- 2.82. A víz lineáris gyengítési együtthatója erősen függ a hullámhossztól; pl. a 400 nm-es ibolyaszínű fényre  $0,02 \text{ m}^{-1}$ , míg a 700 nm-es vörös fényre  $0,8 \text{ m}^{-1}$ . Tegyük fel, hogy a két színkomponens intenzitása a beeső fénysugárban azonos.
- Mi lesz az ibolya és vörös intenzitások aránya 4 m mélyen?
  - Mekkora mélységben lesz az ibolya és vörös intenzitások aránya 100:1?
- 2.149. Egy 1 cm rétegvastagságú, 0,3% (m/V) koncentrációjú oldat az áthaladó fény intenzitásának 20%-át nyeli el. Ugyanezen fénynyaláb kezdeti intenzitásának hány százaléka jut át
- 2 cm
  - 3 cm
  - 10 cm
  - 0,5 cm ugyanilyen összetételű és koncentrációjú oldaton?
  - Mekkora rétegvastagságú ilyen oldat nyeli el a beeső intenzitás 90%-át?
  - Mekkora az oldat felező rétegvastagsága,
  - átlagos behatolási mélysége és
  - lineáris gyengítési együtthatója?
  - Mekkora az oldott anyag fajlagos abszorpciós együtthatója erre a fényre nézve?
  - Mekkora az oldott anyag moláris extinkciós együtthatója erre a fényre nézve, ha a moláris tömege  $300 \text{ g/mol}$ ?
- 2.150. Egy 1 cm rétegvastagságú, 0,3% (m/V) koncentrációjú oldat az áthaladó fénynyaláb intenzitásának 20%-át nyeli el. Ugyanezen fénynyaláb kezdeti intenzitásának hány százaléka jut át ugyanezen anyag
- 0,6% (m/V)-os
  - 0,9% (m/V)-os
  - 0,15% (m/V)-os oldatán, ha a rétegvastagság továbbra is 1 cm?
- 2.151. Egy üveglap a beeső fény 90%-át engedi át. Hány százalékát engedi át
- két,
  - három, illetve
  - tíz ilyen üveglap?
- 2.152. A NADH (nikotinamid adenin-dinukleotid) vizes oldatának extinkciós együtthatója 340 nm-es hullámhosszúságú fényre  $6220 \text{ M}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$ .
- Mekkora annak a NADH-oldatnak a moláris koncentrációja, amelynek abszorbanciája 9,98 mm vastagságú küvettában mérve 0,12?
  - Várhatóan mekkora lesz annak az oldatnak az abszorbanciája ugyanebben a küvettában, amelyiket 0,2 mg NADH (moláris tömege  $663,43 \text{ g/mol}$ ) 10 mL vízben történő feloldásával készült?
- 2.153. 12 mL vízben feloldottunk 0,4733 mg ATP-t (adenozin-trifoszfát, moláris tömege  $507,18 \text{ g/mol}$ ). A kapott oldat abszorbanciája 10,02 mm fényúthossz esetén és 259 nm-es fényvel vizsgálva 1,2-nek adódott.
- mekkora az ATP moláris és
  - fajlagos abszorpciós (extinkciós) együtthatója?
  - Hány  $\mu\text{M}$  annak az (ugyanazon küvettában és hullámhosszon mért) ATP-oldat koncentrációja, ha a mért  $\text{OD} = 0,07$ ?
  - Hány mg ATP-t kell 10 mL vízben feloldani, ha azt szeretnénk, hogy a kapott oldat optikai denzitása (ugyanazon küvettában és hullámhosszon mérve) 0,25 legyen?
  - Az ATP abszorpciós maximuma (vizes oldatban, semleges pH-n) 259 nm-nél van. Hány eV energiakülönbség felel meg az ehhez tartozó elektronátmenetnek?

## Megoldások

2.70. 488 nm, kék fény

- 2.77. a) 100%  
b) 97,72%  
c) 79,43%  
d) 15,85%  
e) 10%  
f) 1%  
g) 0%

- 2.78. a)  $\infty$   
b) 3  
c) 1  
d) 2  
e) 1  
f) 0,0969  
g) 0,301  
h) 0  
i) 0

- 2.79. a) 8,664 m  
b) 12,5 m  
c) 0,10064 W/m<sup>2</sup>  
d) 0,03355%  
e) 3,474

- 2.80. a) 161,38 W/m<sup>2</sup>  
b) 53,79%  
c) 0,269  
d) 0,2236 cm  
e) 0,3226 cm

- 2.81. a) 0,316%  
b) 1%-ra, azaz a 3,16-szorosára nő

- 2.82. a)  $J_i/J_v = 22,646$   
b) 5,904 m

- 2.149. a) 64%  
b) 51,2%  
c) 10,74%  
d) 89,44%  
e) 10,319 cm  
f) 3,106 cm  
g) 4,481 cm  
h) 0,223 cm<sup>-1</sup>  
i) 32,3 (cm<sup>3</sup>/g) · cm<sup>-1</sup>  
j) 9,691 M<sup>-1</sup> · cm<sup>-1</sup>

2.150. a) **64%**  
b) **51,2%**  
c) **89,44%**

2.151. a) **81%**  
b) **72,9%**  
c) **34,87%**

2.152. a) **19,33  $\mu\text{M}$**   
b) **0,187**

2.153. a) **15270  $\text{M}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$**   
b) **301,1  $(\text{cm}^3/\text{g}) \cdot \text{cm}^{-1}$**   
c) **4,575  $\mu\text{M}$**   
d) **0,08287 mg**  
e) **4,8 eV**