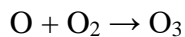
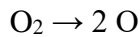
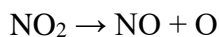


## Ózon a levegőben – hasznos vagy káros?

A napi hírekben gyakran hallunk arról, hogy az ózonréteg károsodása milyen veszélyeket rejt magában, ugyanakkor arról is hallhatunk, hogy a megnövekedett gépkocsiforgalom miatt a nagyvárosok levegőjét az egészségre káros ózon szennyezi. Nincs itt ellentmondás? Természetesen nincs. Mintegy 25 km-rel a földfelszín fölött a légkör kis mennyiségben (kb. 0,000025%-ban) tartalmaz ózont. Az ózon a Napból érkező nagyenergiájú (200 nm-nél kisebb hullámhosszúságú) sugárzás hatására keletkezik oxigénmolekulákból:



A keletkezett ózon pedig elnyeli a napsugárzásnak az élőlényekre veszélyes (200-300 nm-es) részét. Ezért nevezik ezt a felsőlégköri ózonréteget ózonpajzsnek is. A légkörbe azonban más úton kerülhet az ózon. Például a belsőégésű motorok működése közben a levegő nitrogénjéből nitrogén-monoxid (1) is képződik. A levegőbe kerülő nitrogénmonoxid barna színű, savas karakterű nitrogén-dioxidá (2) alakul. A nitrogén-dioxid pedig a földfelszínre érkező ultravioleta sugárzás hatására bomlik:



A keletkező oxigénatom az oxigénmolekulával reagál és ózon képződik:  $\text{O} + \text{O}_2 \rightarrow \text{O}_3$

A megnövekedett gépkocsiforgalom következtében tehát a nagyvárosok és a forgalmas csomópontok levegőjében megjelenik az ózon is. Az ózon pedig nagyon erős oxidálószer és az élő szervezetekre veszélyes mérge. Megtámadja a gumit, a műanyagokat, már 0,01 térfogat%-os koncentrációban is halálos a kisebb állatokra. Ezen kívül reakcióba lép a levegőbe került szerves szennyezésekkel, szemet és nyálkahártyát károsító anyagokká (aldehidekké, ketonokká, szerves nitrátokká, peroxi-nitrátokká) alakítja azokat. Ezért veszélyes a légkör alsó rétegében képződő ózon. (*Education in Chemistry, 1996/6.*)

- a) Az oxigén két módosulat formájában létezik. Hogyan nevezzük ezt a jelenséget?
- b) Hol és miért hasznos az ózon?
- c) Hol és miért káros az ózon?
- d) Sorolja fel, milyen káros hatásai vannak az ózonnak!
- e) Írja fel és rendezze a szövegben szereplő (1) és (2) folyamat reakcióegyenletét!
- f) Tegyük fel, hogy 1,00 m<sup>3</sup> standard nyomású, 25° C-os hőmérsékletű levegő 1,00 gramm ózont tartalmaz. Milyen hatással van ez a kisebb állatokra?

(2006. február)

**Megoldás:** (15 pont)

**a)** Allotrópiának. **1 pont**

**b)** A légkör felső rétegeiben az ózonpajzs hasznos,  
mert elnyeli a napsugárzásnak az élőlényekre veszélyes részét. **1 pont**  
**1 pont**

**c)** A légkör alsó rétegeiben káros,  
mivel erős oxidálószer és az élőszervezetre veszélyes mérég. **1 pont**  
**1 pont**

**d)** Megtámadja a gumit, a műanyagokat,  
kis koncentrációban is halálos a kisebb állatokra,  
reakcióba lép a szerves szennyezésekkel. **1 pont**  
**1 pont**  
**1 pont**

**e)**  $N_2 + O_2 = 2 NO$  **1 pont**  
 $2 NO + O_2 = 2 NO_2$  **1 pont**

**f)**  $n = \frac{1,00 \text{ g}}{48,0 \text{ g/mol}} = 0,0208 \text{ mol}$  **1 pont**

$V(O_3) = n \cdot V_M = 0,0208 \text{ mol} \cdot 24,5 \text{ dm}^3/\text{mol} = 0,510 \text{ dm}^3$  **2 pont**

$V/V\% = \frac{0,51}{1000} \cdot 100 = 0,0510 \%$  **1 pont**

Mivel  $0,051 > 0,01$ ,  
ezért ekkora mennyiségű ózon halálos a kisebb állatokra. **1 pont**