

A

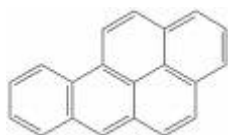
Név:.....NEPTUN kód:.....

Fizikai kémia és radiokémia 2012-2013. 1. félév

2. zárthelyi*

2012. november 27.

1. Mit értünk a magok kötési energiáján és hogyan tudná azt meghatározni. Mekkora a legstabilisabb magok egy nukleonra jutó kötési energiája?
2. Hasonlítsa össze az elektron, a pozitron és az alfa-sugárzás lineáris energiaátadási tulajdonságait.
3. A plutónium 24100 év felezési idejű $^{239}_{94}\text{Pu}$ izotópja alfa-bomlással stabilizálódik. A keletkező alfa-sugárzás energiája 5,157 MeV.
 - a) Mi lesz a keletkező termék?
 - b) Mekkora energia szabadul fel ily módon 24 mg ^{239}Pu -ból egy év alatt?
4. Hasonlítsa össze keletkezés és tulajdonságok szempontjából a fékezési és a karakterisztikus röntgensugárzást.
5. Mi a zeta-potenciál? Hogyan függ a részecske méretétől és a közeg tulajdonságaitól?



6. A benzo(a)pirén (ld. ábra) a kipufogógázokkal, fosszilis tüzelőanyagok tökéletlen égése során kerül a levegőbe, de kimutatható a grillezett ételekben is. Egy gáztisztításra használatos aktív szén fajlagos felülete 1000 m²/g. Hány g benzo(a)pirént képes megkötni az a szűrőberendezés, amely 500 g aktív szenet tartalmaz? A benzo(a)pirén egy molekulájának helyigénye 0.65 nm² és a szén fajlagos felülete 1200 m²/g. A benzopirén számára a szén felületének 50%-a hozzáférhető. Feltételezzük, hogy a szorpció egyrétegű.

* Ez a dolgozat akkor érvényes, ha legalább 50 %-os.

Félév végi osztályozás:

- 49 % elégtelen
- 50 – 57 % elégséges
- 58 – 67 % közepes
- 68 – 79 % jó
- 80 – % jeles

Név:.....NEPTUN kód:.....

Fizikai kémia és radiokémia 2012-2013. 1. félév**2. zárthelyi¹**

2012. november 27.

- Rajzolja fel, hogyan függ egy nukleonra jutó kötési energia a tömegszámtól. A görbe segítségével magyarázza el, miért termelnek energiát a hasadási elven működő reaktorok.
- Ismertesse az alfa-bomlás jelenségét. Mely magoknál tipikus? Jellemezze az alfa-sugárzást. Adjon legalább egy példát (tömegszámmal együtt) a környezeti szempontból is lényeges is tipikus alfa-sugárzó izotópra.
- A korszerű eljárások az uránt UF₆ gáz centrifugális elválasztásával dúsítják.
 - Mekkora a ²³⁵U-tól származó aktivitása 500 m³ normál állapotú UF₆ gáznak, ha az uránmagok 3 % ²³⁵U?
 - A ²³⁵U felezési ideje 7,038·10⁸ év. Mennyi idő alatt csökken az aktivitás 10 %-kal?
- Melyek a gamma-sugárzás és az anyag ionizációs kölcsönhatásának leggyakoribb mechanizmusai? Hogyan függenek ezek a sugárzás (energia) ill. az anyag (rendszer) tulajdonságaitól?
- Rajzolja fel a kettősréteg kialakulását egy pozitív töltésű felülettel érintkező vizes sóoldat esetén. Magyarázza el a jelenséget.

- A perfluoro-oktánsav (PFOA, ld. képlet) egy hosszú ideig az egészségre ártalmatlannak tartott élelmiszer-adalék. Kémiailag igen stabilis, ezért a környezetbe jutva sem bomlik. Vízoldhatósága 25 °C-on 3,4 g/l. A német hatóságok ivóvízben 0,3 µg/l-ben maximálták a megengedett koncentrációját. Kísérletek alapján egy aktív szén minden m²-re maximálisan 950 µg PFOA-t képes megkötni. Hány g 1000 m²/g felületű aktív szénnel lehetne a tipikusan 0,519 µg/l PFOA koncentrációjú ivóvíz 1 m³-ének PFOA koncentrációját a megengedett érték alá csökkenteni? A fluor relatív molekulatömege 19.



¹ Ez a dolgozat akkor érvényes, ha legalább 50 %-os.

Félév végi osztályozás:

- 49 % elégtelen
- 50 – 57 % elégséges
- 58 – 67 % közepes
- 68 – 79 % jó
- 80 – % jeles

C

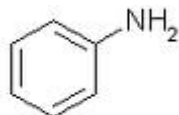
Név:.....NEPTUN kód:.....

Fizikai kémia és radiokémia 2012-2013. 1. félév

2. zárthelyi*

2012. november 27.

1. Rajzolja fel, hogyan függ egy nukleonra jutó kötési energia a tömegszámtól. A görbe segítségével magyarázza el, a fúziós energiatermelés magfizikai alapját.
2. Sorolja fel a leggyakoribb spontán magátalakulási módokat.
3. A terápiás célokra is használt ^{60}Co izotóp felezési ideje 1925 nap.
 - a) Mekkora volt annak a ^{60}Co forrásnak az aktivitása 2 évvel ezelőtt, mely most 5 MBq aktivitású?
 - b) Mennyi ideig használható még ez a sugárforrás, ha legalább 100 impulzus/perc-et szeretnénk vele mérni és a mérési határfok 75 %?
4. Definiálja a lineáris gyengülési együtthatót. Milyen tényezőket tartalmaz, mitől függ és mi a dimenziója?
5. Definiálja az ionerősséget. Mi a mértékegysége? Hogyan függ az elektromos kettősréteg vastagsága a közeg ionerősségétől?
6. Hány %-ban használjuk ki víztisztításnál annak az aktív szénnek a felületét, melynek 1 grammja 180 mg anilint köt meg. A szén nitrogén-adszorpcióval mért (teljes) fajlagos felülete $1450 \text{ m}^2/\text{g}$. Egy anilin-molekula helyigénye $0,35 \text{ nm}^2$.



* Ez a dolgozat akkor érvényes, ha legalább 50 %-os.

Félév végi osztályozás:

- 49 % elégtelen
- 50 – 57 % elégséges
- 58 – 67 % közepes
- 68 – 79 % jó
- 80 – % jeles

D

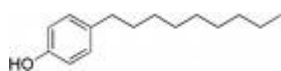
Név:.....NEPTUN kód:.....

Fizikai kémia és radiokémia 2012-2013. 1. félév

2. zárthelyi*

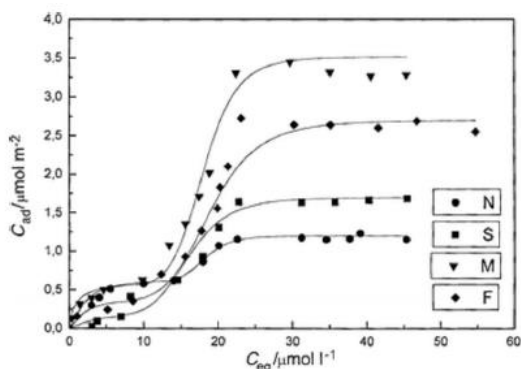
2012. november 27.

1. Mit értünk a magok kötési energiáján és hogyan tudná azt meghatározni. Mekkora a legstabilisabb magok egy nukleonra jutó kötési energiája?
2. Ismertesse a béta-bomlások sajátosságait.
3. Mekkora 1 tonna uránszurokérc (U_3O_8) aktivitása, ha a ^{238}U felezési ideje $4,5 \cdot 10^9$ év? Mekkora a mért intenzitása az uránszurokérc 750 mg-jának, ha a detektor a kibocsátott részecskék 8 %-át érzékeli? Mennyi idő alatt csökken az aktivitás 30 %-kal?
4. Milyen kölcsönhatási mechanizmusok érvényesülnek a negatív béta-sugárzás és az anyag kölcsönhatása során? Miért nem célszerű a béta-sugárzások ellen nagy rendszámú anyaggal védekezni?
5. Mi a kritikus micella-koncentráció? Hogyan változik az oldat ill. a határfelület szerkezete, ha egy vizes oldathoz egyre növekvő koncentrációban anionos felületaktív anyagot adagol?
6. A nonil-fenol ösztrogén hatású szennyezőanyag, mely az etoxilált felületaktív anyagok gyártásának következményeként ill. a fogamzásgátlók gyártása és használata révén kerül az élővizetekbe.



Különböző tulajdonságú aktív szeken vizsgálták a nonil-fenol megkötésének hatékonyságát (ld. ábra). Az N jelű szén fajlagos felülete nitrogén-adszorpciós mérésből $1516 \text{ m}^2/\text{g}$.

Hány mg nonilfenolt képes megkötni ennek a szénnek 1 g-ja, ha az első lépcső az egymolekulás borítottsághoz tartozik és a diagram alapján a szén minden négyzetmétere $0,6 \text{ } \mu\text{mol}$ nonilfenolt köt meg. Hány %-a hasznosul a szénfelületnek az adszorpcióban, ha a nonilfenol helyigénye $0,23 \text{ nm}^2$?



* Ez a dolgozat akkor érvényes, ha legalább 50 %-os.

Félév végi osztályozás:

- 49 % elégtelen
- 50 – 57 % elégséges
- 58 – 67 % közepes
- 68 – 79 % jó
- 80 – % jeles