

1. feladat: Határozzátok meg a kristályos NaCl képződéshőjét az alábbi adatok ismeretében!

Na párolgáshője: 97 kJ/mol
Na szublimációs hője 108 kJ/mol
Na ionizációs energiája: 496 kJ/mol
Na elektronaffinitása: -53 kJ/mol
Cl₂ kötési energiája: 242 kJ/mol
Cl₂ kondenzációs hője: -10,2 kJ/mol
Cl ionizációs energiája: 1251 kJ/mol
Cl elektronaffinitása: -349 kJ/mol
NaCl rácsenergiája: 787 kJ/mol

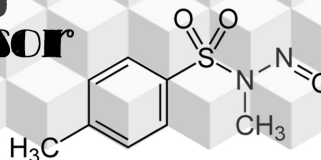
2. feladat: Az alumínium sűrűsége 2,7 g/cm³, atomjának sugara 143 pm. A tér hány százalékát töltik ki az atomok a rácsban?

3. feladat: Milyen viszonyban vannak egymással a következő molekulák? A választ egy betűkombinációként adjátok meg (pl. ABCABC)!

- A) azonosak
- B) enantiomerek
- C) diasztereomerek
- D) konstitúciós izomerek
- E) egyik sem

1. α -D-glükóz és β -D-glükóz
2. ribóz és dezoxiribóz
3. D-glükóz és D-galaktóz
4. laktóz és szacharóz
5. D-glükóz és L-glükóz
6. ribóz és fruktóz

4. feladat: 10,0 liter 25 °C-on telített ólom(II)-foszfát oldatban 1,38 mg oldott só van. Hányad részére csökken az oldhatóság, ha az oldathoz 3,41 g nátrium-foszfátot adunk?



5. feladat: A műanyagiparban az egyik leggyakrabban alkalmazott műanyag a polisztirol (röviden PS), melyet számos esetben ún. habosítással hoznak a felhasználásra alkalmas állapotba. A habosítás során különböző módszerekkel olyan terméket gyártanak, mely egy adott részben a felépítő műanyagból (esetünkben PS-ből), másrészt pedig valamilyen gázból, például levegőből áll. PS-hab például a jól ismert Hungarocell, melyet gyakran alkalmaznak csomagoló-, illetve szigetelőanyagként. Hány térfogatszázalék levegőt tartalmaz az a Hungarocell-henger, melynek átmérője 4,30 cm, magassága 9,76 cm, tömege pedig 10,76 g? A tiszta PS sűrűsége $1,05 \text{ g/cm}^3$.

6. feladat: Egy elterjedt tartósítószer, az E-236, íjesztő neve ellenére, egy gyakran előforduló vegyületet takar. Egy gondolatkísérlet keretében szeretnénk meghatározni a kérdéses anyag képletét. Első lépésben a Raoult-törvényből levezetett összefüggést hívjuk segítségül, ami kapcsolatot teremt a híg oldatok molalitása, és az oldószer forráspontjának megváltozása között. Ennek matematikai alakja a következő:

$$\Delta T_f = K_f \cdot m$$

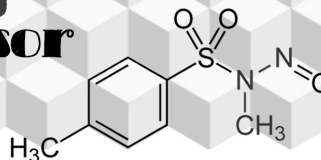
Az egyenletben m az oldott anyag molalitását jelöli, míg K_f az oldószerre jellemző, ún. ebulioszkópos állandó. Ismeretlen anyagunk $1,08 \text{ g}$ -ját 100 g vízben oldottuk fel, majd megmértük a forráspontot, ami $373,27 \text{ K}$ -nek adódott. A mintáról további kísérletek során kiderült, hogy lúgos közegben, komplexált réz(II)-ionok hozzáadására vörösesbarna csapadék képződik. Adjátok meg a kérdéses anyag képletét!

A víz ebulioszkópos állandója: $K_f = 0,51 \text{ (K} \cdot \text{kg)} / \text{mol}$

A molalitás az oldott anyag anyagmennyisége 1 kg oldószert tartalmazó oldatban.

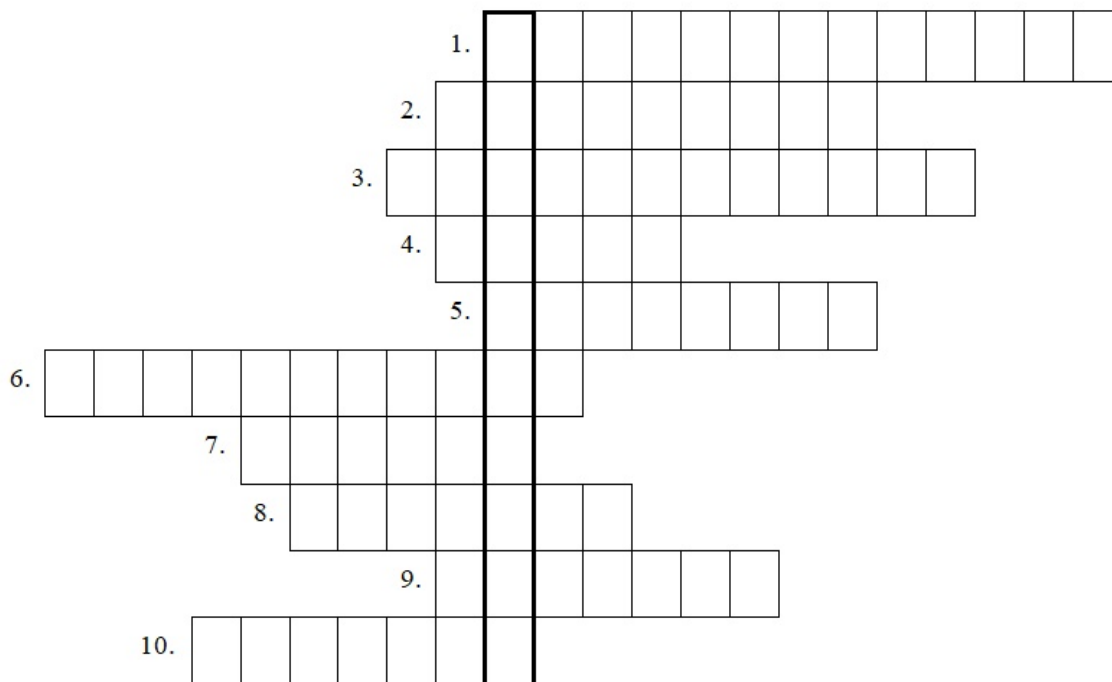
7. feladat: Elszappanosítási szám alatt $1,00 \text{ g}$ zsír teljes elbontásához szükséges KOH mennyiségét értjük mg -ban. A mérés menete a következő: a zsírhoz feleslegben vett KOH-oldatot adunk, majd, mivel az észter hidrolízise nem pillanatszerű folyamat, várakozunk egy ideig. Végül a KOH feleslegét titráljuk vissza ismert koncentrációjú HCl-oldattal. Határozzátok meg annak a zsírsavnak az elszappanosítási számát, melynek $0,90 \text{ grammját}$ 3 felé osztva, az egyes részmintákhoz 2 cm^3 frissen elkészített $0,005 \text{ mol/dm}^3$ -es KOH-t adva, sorrendben $8,35 \text{ cm}^3$, $8,25 \text{ cm}^3$, és $8,40 \text{ cm}^3$ fogyásokat mértünk a sósavra. A sósav-oldat névleges koncentrációja $0,001 \text{ mol/dm}^3$, faktora $1,040$.

8. feladat: Adott egy 1 méter hosszú cső, mely egyik végén HCl-tartályhoz, a másik végén pedig NH_3 -tartályhoz csatlakozik. Ha egyszerre nyitjuk ki a csapot a két oldalon, a HCl-forrástól hány centiméterre jelenik meg a képződő fehér füst, ha tudjuk, hogy adott hőmérsékleten a gázok kinetikus energiája állandó, és más tényező nem befolyásolja a terjedés sebességét.



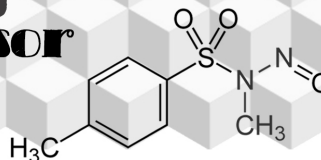
9. feladat: Keresztrejtvény: a megoldást a kiemelt oszlop betűi adják lefelé összeolvasva!

1. Reakciótípus, amely során monomer egységekből makromolekulák épülnek fel.
2. Diszacharid, amelyben két β -D-glükóz egység kapcsolódik össze β -1,4 glikozidos kötéssel.
3. Savas közegben színtelen sav-bázis indikátor, amely lúgos közegben ciklámen színűre vált.
4. A kalcium-szulfát (CaSO_4) hétköznapi neve.
5. Kéntartalmú aminosav.
6. Szteránvázas vegyület, amelynek fontos szerepe van a biológiai membránok felépítésében.
7. Fagyállóként is alkalmazható, kétértékű alkohol.
8. A vércukorszint szabályozásában részt vevő egyik hormon.
9. Az alumíniumgyártás alapanyaga.
10. A DNS-ben és RNS-ben is megtalálható pirimidin-bázis.



□

10. feladat: Borszesz és tömény kénsav elegyét $180\text{ }^\circ\text{C}$ -os kvarchomokra csepegtetve jellegzetes szagú gáz keletkezik. A gázt klóros vízbe vezetve kémiai reakció játszódik le. A termékkel lúgos közegben eliminációs reakció végezhető el, egy klórtartalmú szerves vegyület képződik, amelyet a műanyagipar használ alapanyagként. Adjátok meg annak az anyagnak a szabályos kémiai nevét, amelyik ebből a vegyületből keletkezik klórral reagáltatva!



11. feladat: Az analitikai kémiában gyakran alkalmazott módszer az oldatok összetételének meghatározására, hogy adott hullámhosszú fényel megvilágítva, az átengedett fény intenzitását méri, és ebből következtetnek az oldott anyag tartalomra. A detektált fény intenzitásával arányos mennyiség az ún. abszorbancia, melynek a koncentrációtól való függését a Lambert-Beer-Bouguer-törvény adja meg:

$$A = \epsilon \cdot l \cdot c$$

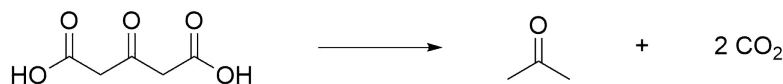
Az összefüggésben A az abszorbancia (mértékegysége nincs), ϵ a moláris abszorpciós együttható, l az oldat hossza a beeső fény irányában, c pedig az oldat koncentrációja mol/dm³-ben. Az abszorbancia a következőképpen számítható a beeső (I_0), illetve az áthaladt fény (I) intenzitásából:

$$A = -\lg \frac{I}{I_0}$$

Egy 12,0 mg/dm³ koncentrációjú oldat 365 nm hullámhosszon 2,00 cm-es küvettában a ráeső fény 87,2 %-át nyeli el. Az oldatban lévő elnyelő komponens moláris abszorpciós együtthatója ezen a hullámhosszon 8200 dm³/(mol · cm). Mekkora az elnyelő komponens móltömege?

12. feladat: 18 °C-on a telített Ca(OH)₂ oldat pH-ja 12,58. Tudjuk, hogy ezen a hőmérsékleten a vízionszorzat értéke $5,8 \cdot 10^{-15}$. Egy liter semlegestől eltérő kémhatású oldatban szilárd Ca(OH)₂-ot oldunk fel 18 °C-on, és azt tapasztaljuk, hogy a rendszer 0,100 g só hozzáadása után válik telítetté. Mekkora volt a kiindulási oldat pH-ja, amennyiben az oldódást kísérő térfogatváltozástól eltekintünk, illetve feltételezzük, hogy a kiindulási oldat nem tartalmazott Ca²⁺-ionokat?

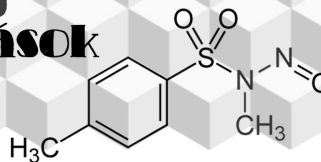
13. feladat: Vizes oldatban az aceton-dikarbonsav bomlása reakciókinetikai szempontból elsőrendű folyamat:



A reakció felezési ideje 0 °C-on 28200 s, 50 °C-on pedig 37 s. Mekkora a reakció aktiválási energiája? (Az elsőrendű bomlás felezési ideje a radioaktív bomláshoz hasonló összefüggéssel írható le. A "bomlási állandó"-val analogon mennyiség természetes alapú logaritmus és az aktiválási energia között lineáris összefüggés áll fent, ahol az egyenes meredeksége az RT szorzat reciprok.)

A feladatok során 4 értékes jeggyel számoljatok! A szükséges adatokat az általunk kiadott táblázatban találhatjátok!

Mindegyik feladat megoldása elsőre 4, majd 2 illetve 1 pontot ér. A feladatok megoldásához függvénytáblázat, számológép és írószközök használhatóak. Sikeres versenyzést kívánunk!



Megoldások:

1. feladat: -411 kJ/mol
2. feladat: 73,5 %
3. feladat: CECDBE
4. feladat: 334,4
5. feladat: 93 %
6. feladat: HCOOH
7. feladat: 0,25
8. feladat: 40,6 cm
9. feladat: Penicillin
10. feladat: 1,1,2-triklóretán
11. feladat: 221 g/mol
12. feladat: 13,02
13. feladat: 97,4 kJ/mol