



Dürer Kémiaverseny 2014 – 2015

K kategória, Relay

2015. február 7.

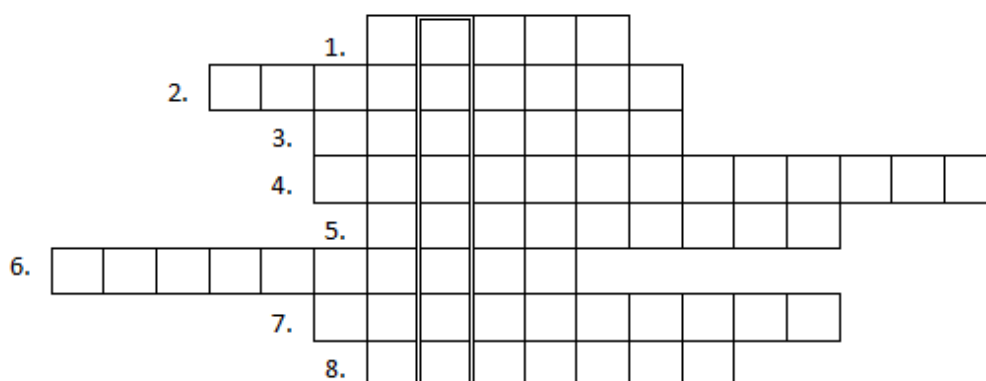
1. feladat:

100 g 5,00 tömeg%-os NaOH oldatba 5,00 g nátriumot oldunk. Hány tömeg%-os lesz az új oldat?

2. feladat:

Ismeretlen, gáz halmazállapotú, nyílt láncú telített szénhidrogén normál állapotú 100 cm³-ét elégetve 241 mg víz képződik. Mi a neve ennek a szénhidrogénnek?

3. feladat:



1. 4-etil-3,6-dimetilheptán-3-olban lévő kiralitáscentrumok száma

2. Fém, melynek lángfestése kárminvörös színű

3. Korrozóvédelem típusa, melynek során a védendő fémet pozitívabb elektródpotenciálú fém-mel vonjuk be

4. Alumínium exoterm oxidációs reakciója, mely során az alumínium fémet redukál annak oxidjából

5. Co²⁺ és Mn²⁺ vizes oldatának színe

6. Hidrogén-peroxid bomlását katalizáló anyag neve

7. Ez a folyamat játszódik le etanol és tömény kénsav 160 °C-on lejátszódó reakciójakor

8. Rendkívül mérgező fém, melynek szulfidcsapadékja citromsárga színű. Gyakran alkalmazzák akkumulátorcellák elektródjaként

4. feladat:

120,0 kg mészkő elégetésénél hány m³ 27,30 °C-os és 102,6 kPa nyomású CO₂ gáz nyerhető, ha a mészkő 10,15 tömeg% SiO₂ szennyezést tartalmaz, a gázvesztés pedig 1,500 %?



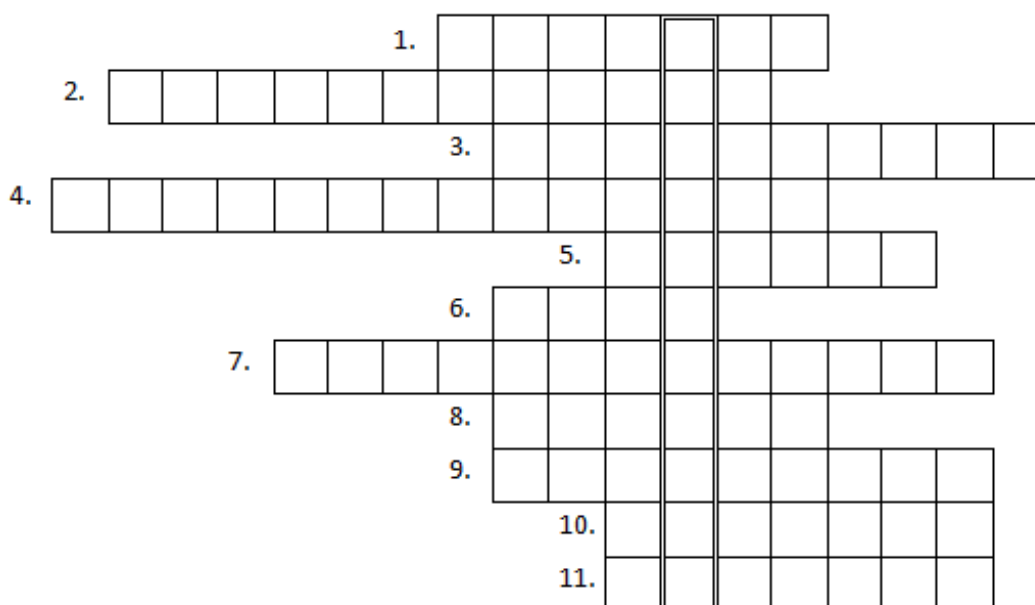
5. feladat:

Egy szennyezett réz-lemez 0,100 grammos darabját kénsavban oldjuk, melynek során a szennyeződések nem oldódnak fel. Az oldat Cu^{2+} -tartalmát 0,100 A-es árammal 35,00 perc alatt tudjuk redukálni. Állapítsátok meg, hogy hány tömeg% volt a lemez szennyeződés-tartalma, hogyha az elektrolízis hatásfoka 91%! $A_r(\text{Cu}) = 63,5$

6. feladat:

Lóverseny közben a ló vázizomzatából 90 g tejsav jut ki a vérkeringésbe, ahol azt szénsavbikarbonát rendszer pufferozza. Hány g szén-dioxidot lélegez ki az állat, ha a képződött szénsav 80%-ban szén-dioxidra és vízre bomlik?

7. feladat:



1. Kétértékű, 'gyümölcsös' sav
2. Népszerű indikátor
3. Elektronszerkezete $[\text{Kr}]4d^5s^2$
4. Vizes oldatát laborban klórgáz fejlesztéséhez használhatjuk
5. Az alumínium és az ittrium felfedezője
6. Karbonsavszármazék, (melyben a karbonil csoporthoz nitrogén kapcsolódik)
7. Szerves kémiai reakciótípus
8. Összegképlete $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$
9. Az alanin-glicin-lizin tripeptid hárombetűs jelöléssel
10. Összetett anion, töltése -2, moláris tömege 32 g/mol
11. Hármasszámú elem, amely egy protont tartalmaz



8. feladat:

0,7024 g tömegű vas-szulfidra $100,0 \text{ cm}^3$ pH=1,200-es sósavat csepegtetünk. A keletkező gázt ólom-nitrát oldatba vezetve fekete színű csapadék válik le. A csapadékot tömény salétromsavban feloldva sárgásfehér finom eloszlású anyag megjelenését és barna színű gáz fejlődését tapasztaljuk. $50,00 \text{ °C}$ -on $100,0 \text{ kPa}$ nyomás mellett hány dm^3 barna színű gáz fejlődik?

$$M(\text{Fe}) = 55,85 \text{ g/mol}$$

9. feladat:

Egy etanolból, fenolból és formaldehidből álló elegyet három egyenlő részre osztottunk. Az egyes részletekkel a következő reakciókat hajtottuk végre: az első részletet elégetve $35,16 \text{ dm}^3$ $25,00 \text{ °C}$ -os standard állapotú szén-dioxidot kaptunk; a második részlethez fémnátriumot adva $5,39 \text{ dm}^3$ $25,00 \text{ °C}$ -os standard állapotú hidrogéngázt nyertünk; a harmadik részlethez ammóniás ezüst-nitrátot adtunk, majd a keletkező gázt KOH-oldatban nyeltük el. Az oldat tömege $1,540 \text{ g}$ -mal nőtt. Mekkora volt az elegy tömege?

10. feladat:

Egy reakció reakciósebességi állandójának hőmérsékletfüggését az Arrhenius-egyenlet adja meg, melyet a következő formában írunk fel:

$$k = A \cdot e^{\frac{-E_a}{R \cdot T}}$$

ahol k a reakciósebességi állandó, E_a az aktiválási energia J-ban megadva, R az egyetemes gázállandó, az A pedig a preexponenciális tényező, utóbbit konstansnak tekintjük. Egy adott reakció esetén a reakciósebességi állandó értéke $298,2 \text{ K}$ hőmérsékleten $1,140 \cdot 10^{-2}$, $303,2 \text{ K}$ -en pedig $1,460 \cdot 10^{-2}$. Mekkora a reakció aktiválási energiája kJ/mol-ban?

11. feladat:

Egy szőlőlé átlagos energiatartalma $175 \text{ kJ} / 100 \text{ ml}$. Ha a teljes energiamennyiséget a DNS széttekerésére fordítanánk, akkor egy doboz szőlőlé (1 liter) minimálisan milyen hosszú (hány bázispárnyi) DNS szakaszon tudna mutációt okozni egy emberben?

Segítség: A Chargaff-szabály alapján a DNS-ben az adenin a timinnel (A-T), és a guanin a citozinnal (G-C) alkot bázispárt. Ember esetén ráadásul az (A-T)/(G-C) arány értéke is 1,00. A G-C bázispárt összetartó erő 1,5-szerese az A-T bázispárnál mérhető kölcsönhatásnak. Tekintsük úgy, hogy a mutáció során csak a DNS széttekerése energiaigényes.



12. feladat:

A szertárban már régóta álló sósavoldat pH-ját mérjük pH-érzékeny üvegelektrod segítségével. Az oldat koncentrációja kezdetben 0,01 M volt. Az üvegelektrod és egy referenciaelektrod közé nagy ohmikus ellenállású voltmérőt kötnek, és mérik a két elektrod között lévő feszültséget. A feszültség a pH lineáris függvénye, ennek a függvénynek a meghatározásához először pontosan ismert pH-jú pufferoldatokban mérjük a potenciálkülönbséget, és így kapjuk meg az egyenest. A feszültség 3,20-as pH érték esetén 630 mV, míg 8,55 pH-n 305 mV feszültség mérhető. Hányszor volt nagyobb a koncentrációja a kiindulási oldatnak, ha a mért feszültség az „állott” sósavoldatban 581 mV?

13. feladat:

Az **A** vegyület ($C_8H_8O_4N_2$) erélyes redukciója során **B**-vé ($C_8H_{12}N_2$) alakul. **B** pedig **C**-vel ($C_{14}H_{10}O_2$) kezelve továbbalakul **D**-vé ($C_{22}H_{18}N_2$). **C**-ről tudni lehet, hogy szimmetrikus molekula, funkciós csoportjai vicinális elhelyezkedésűek, és van olyan szénatomja, melyhez egynél több hidrogénatom kapcsolódik. A **B** és **C** között lejátszódó reakcióról pedig azt lehet tudni, hogy 1-1 molekula reagál és 2 molekula víz lép ki a kondenzáció során. Tudjuk, hogy a feladatnak több különböző konstitúciójú megoldása van a **D** molekulára. Összeadtuk ezen **D** molekulák szimmetriatengelyeinek számát. Mennyit kaptunk eredményül?