

A-1:

3 kémcsőben 1-1 d-mezőbeli fémion oldata található. Egy kémcsőben csak egy fémion található. A minőségi analízisek elvégzése során a következőket tapasztaltuk: **A** fém ionjának oldatához ammóniát adva előbb világoskék csapadék válik le, majd ammónia feleslegében sötétkéken oldódik. **B** fém esetén NaOH-oldat hozzáadása után kávébarna csapadék válik le. **C** fém ionja ammónium-szulfiddal hússzínű csapadékot ad. Mi **A**, **B** és **C** fémek rendszámainak összege?

A-2:

Mekkora a pH-ja annak az oldatnak, amelyet 1,27 liter 6,32 $m/m\%$ -os NaOH-oldat (sűrűsége: $1,071 \text{ g/cm}^3$) és 0,83 liter 4,20 $m/m\%$ -os HCl oldat (sűrűsége: $1,018 \text{ g/cm}^3$) elegyítésével készítettünk, ha a keletkezett oldat sűrűsége $1,024 \text{ g/cm}^3$?

A-3:

Vegyész Vilmos kiváló kémikus, azonban munkáját nagyban nehezíti, hogy rossz a szeme, így a hasonló színeket gyakorta összetéveszti. Ilyen esetben nem bölcs dolog a Magyar Tudományos Akadémia hivatásos ionvadászának pozíciójára jelentkezni, azonban hón szeretett Vilmosunk így cselekedett, ezért most itt áll, egy polcnyi felirat nélküli, fehér port tartalmazó üveggel, melyek anyagi minőségét szeretné meghatározni. Feladatában segítségére van a néhai Laboráns Lóránt listája, mely az egyes vegyületeket tartalmazza, azonban az üvegeket nem rendeli hozzájuk.

NaCl	CaI ₂	Ca(HCO ₃) ₂	CaCl ₂
Na ₂ SO ₄	NaHCO ₃	Na ₂ CO ₃	BaBr ₂
MgSO ₄	BaSO ₄	CaSO ₄	CaBr ₂
MgBr ₂	BaCl ₂	MgI ₂	NaI

Vilmos így találmra kiválasztja az első üveget, és megkezd az elemzést, mely során a következő megfigyeléseket teszi:

- A fehér por vízben oldható.
- A só festi a lángot, Vilmos azonban csak annyit tud megállapítani, hogy a szín a sárga-narancssárga-vörös tartományban helyezkedik el.
- Az oldathoz ezüst-nitrátot adva Vilmos számára meghatározhatatlan színű csapadék válik le, mely savban nem oldódik.
- Az oldathoz akár kénsavat, akár nátrium-karbonát oldatot adva világos színű, feltehetően sárga, vagy fehér csapadék válik le.
- Az oldathoz klóros vizet adva változást nem tapasztalható.

Segítsetek Vilmosnak levadászni első áldozatát! Mennyi a kérdéses vegyület moláris tömege?

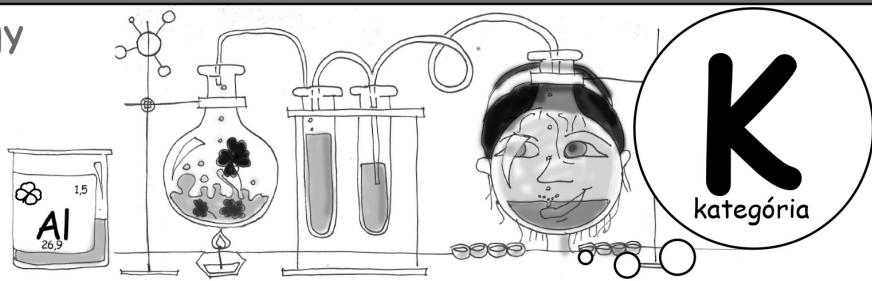
 DÜRER VERSENY

KÉMIA VÁLTÓ

9-12. OSZTÁLYOSOK

DÖNTŐ:

2020. FEBRUÁR 8.



A-4:

A klorocid egy széleskörben alkalmazott antibiotikum, mely ipari szintézisének nyitólépése az etilbenzol nitrálása. Ezen lépés során a kívánt nitro-etilbenzol mellett kevés kétszeresen nitrált termék is keletkezik. A nitrálást 68 $m/m\%$ -os vizes salétromsavval végezték, a kiindulási etilbenzolnak megfelelő anyagmennyiségű savat alkalmazva. A termékelegyet kromatográfias módszerrel analizálták, és azt találták, hogy a mononitro : dinitro termékarány 1 : 0,046 volt. A kimerült savból három 10 cm^3 mintát vettek, majd $0,85\text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú, 0,9959 faktorú NaOH-oldattal titráltak. A fogyások rendre a következők voltak: $9,20\text{ cm}^3$; $9,30\text{ cm}^3$; $9,25\text{ cm}^3$. A kiindulási etilbenzol hány százaléka maradt átalakulatlanul? (Feltételezzük, hogy a térfogat állandó)

A salétromsav sűrűsége: $1,51\text{ g/cm}^3$

SZ-1:

Ha rendezzük az alábbi egyenletet, mennyi a sztöchiometriai együtthatók összege?



SZ-3:

A $25\text{ }^\circ\text{C}$ -on telített CuBr-oldatba merülő rézelektrod potenciálja $0,301\text{ V}$. Mennyi a réz(I)-bromid oldhatósági szorzata tiszta vízben?

Elektrodpotenciálok:

$\text{Cu} / \text{Cu}^{2+}$: $+0,34\text{ V}$


Cu / Cu^+ : $+0,52\text{ V}$

$\text{Br}_2 / \text{Br}^-$: $+1,06\text{ V}$

SZ-4:

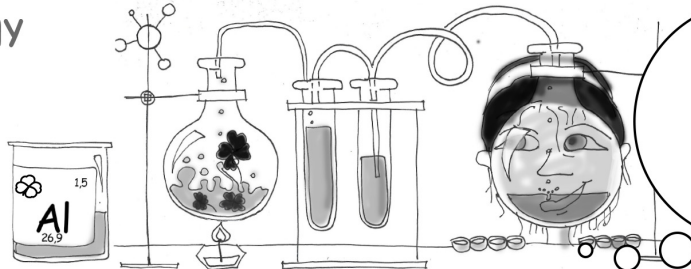
Egy $\text{Na}_2\text{SO}_3 \cdot 7\text{ H}_2\text{O}$ és $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{ H}_2\text{O}$ keverék $1,500\text{ grammját}$ desztillált vízben oldjuk, majd $100,0\text{ cm}^3$ $0,0500\text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú jóddoldatot adunk hozzá. A jód a szulfittal (víz jelenlétében) és a tioszulfáttal is reagál. A jód feleslegének a meghatározásához ezeket követően $27,8\text{ cm}^3$ $0,100\text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ -oldat szükséges.


Hány tömegszázalék $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{ H}_2\text{O}$ -ot tartalmazott a keverék?



DÜRER VERSENY
KÉMIA VÁLTÓ
9-12. OSZTÁLYOSOK

DÖNTŐ:
2020. FEBRUÁR 8.





K
kategória

SZ-2:

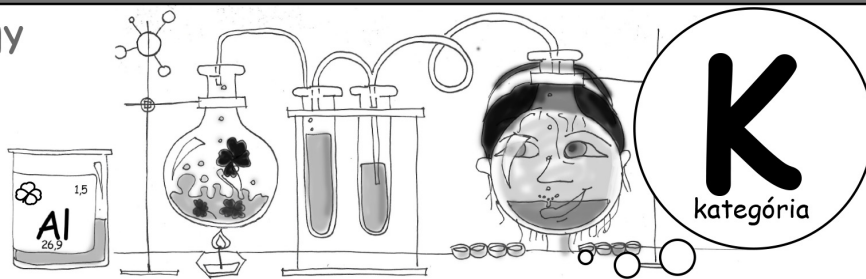
Nevezétek meg a meghatározások alapján az ismert oxidálószereket! A megfejtés egy híres kémikus, kinek nevéhez egy speciális oxidációs reakció fűződik, mellyel szekunder alkoholokat lehet ketonokká alakítani.

							1.	Ó	Z	O	N								
2.	H	I	D	R	O	G	É	N	-	P	E	R	O	X	I	D			
							3.	H	Y	P	O								
						4.	L	E	V	E	G	Ő							
							5.	K	É	N	S	A	V						
		6.	P	E	R	M	A	N	G	A	N	Á	T						
							7.	F	L	U	O	R							
							8.	Ó	L	E	U	M							
						9.	D	I	K	R	O	M	Á	T					

1. Elektromos kisülés hatására keletkezik, első sorban szennyvíztisztítás során alkalmazzák.
2. A vízzel azonos atomok alkotják.
3. Halogéntartalmú vegyület, sósavval reagáltatva elemi klór képződik.
4. A legkörnyezetbarátabb oxidálószer.
5. Akkumulátorokban is előforduló szervesetlen sav.
6. Szervesetlen kálium-só anionja. Oldata az oxidációs reakció kezdetén lila, majd savas közegben rózsaszínné halványodik.
7. A legreaktívabb halogén.
8. Kénsavban oldott kén-trioxid.
9. Szervesetlen kálium-só anionja. Oldata az oxidációs reakció kezdetén narancssárga, a reakció végén zöld.

CH-1:

Az olajsavban hány vegyértékelektron nincs szigma kötésben?



CH-2:

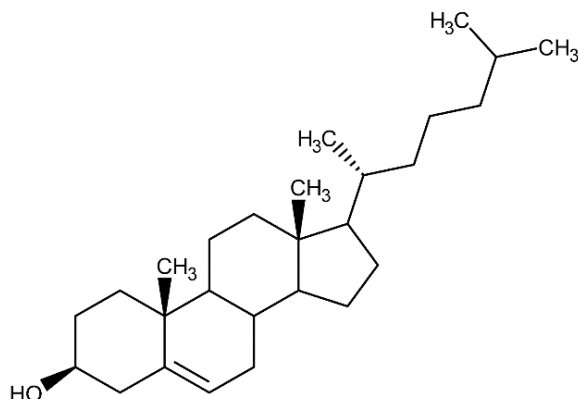
Egy szénhidrogén moláris tömege 76 g/mol és 83 g/mol közé esik. Reduktív feldolgozású ozonolízise során csak formaldehid és glioxál (etándial) keletkezik.

Ozonolízis: A molekulában található szén-szén kettős kötések hasadnak. Reduktív feldolgozáskor aldehidek és ketonok keletkeznek. Oxidatív feldolgozás esetén az aldehidek karbonsavakká oxidálódnak.

Mennyi a szóban forgó szénhidrogén moláris tömege?

CH-3:

Az ábrán a koleszterin szerkezete látható, mely molekula az emberi szervezetben szintetizálódó sokféle hormon kiindulási anyaga, továbbá jelentős szerepet játszik a sejthártyák felépítésében. Adjátok meg a koleszterin molekulatömegének (egészre kerekítve), valamint optikai izomerei számának különbségét!

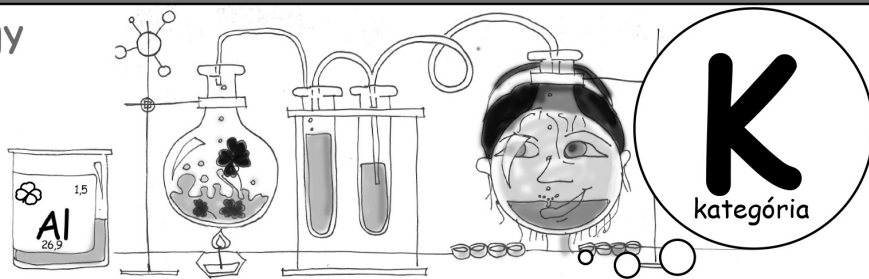


CH-4:

A szerves kémiai totó szabályai a következők: 1-es, ha a jobb oldali a kisebb érték, kettes ha a jobb oldali a nagyobb érték és X, ha egyenlő a két érték.

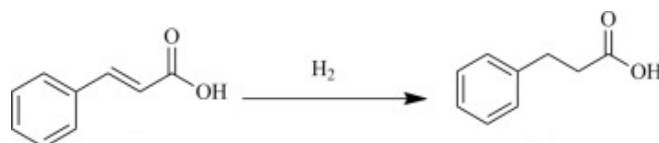
A következő szelvényt adtuk fel: 2X1122X1X2X122 Hányasunk lett a szerves kémiai TOTÓ-n?

Sorszám	Összehasonlítás alapja	Hazai	-	Vendég
1.	Forráspont	Benzol	-	Naftalin
2.	Nitrogénatomok száma	Timin	-	Pyrimidin
3.	Összegképletbeni együtthatók összege	Uracil	-	Glicerin
4.	Olvadáspont	Anilin	-	Glikol
5.	Királis szénatomok száma	1,2-dimetil-bután-1-ol	-	Tejsav
6.	Vízoldhatóság	Hexán	-	Aceton
7.	Szénatomszám	Sztearinsav	-	Olajsav
8.	Saverősség	Benzoosav	-	Fenol
9.	Monobrómszármazékok száma	Ecetsav	-	Bután
10.	LD ₅₀ -érték	Nikotin	-	Etanol
11.	Homológ sorban elfoglalt hely	Vajsav	-	Borostyánkősav
12.	Sűrűség	Etil-acetát	-	Dietyl-éter
13.	Izomerek száma	C ₂ H ₆ O	-	C ₃ H ₈ O
13+1.	Kettőskötések száma	Palmitinsav	-	Likopin



E-1:

Egy 2 liter hasznos térfogattal rendelkező nyomásálló reaktort (autokláv) 100 ml etanollal töltünk meg, majd az oldószerben 10,0 g transz-fahéjsavat oldunk. Ezt követően a rendszer hőmérsékletét 100°C-ra növeljük, majd 10 bar túlnyomást állítunk be hidrogénatmoszféra alatt. Fél óra elteltével a rendszer nyomása 82,5 kPa-lal csökken. A transz-fahéjsav az alábbi reakcióegyenlet szerint hidrogénezhető:



A kiindulási anyag hány %-a alakult át a reakció során?

E-2:

A foszgén, másnéven karbonil-klorid termikus disszociációja során szén-monoxid és klór keletkezik. Bizonyos hőmérsékleten és össznyomáson az egyensúlyi rendszer szén-dioxidra vonatkoztatott relatív sűrűsége 1,95.

Mekkora ilyen körülmények között a karbonil-klorid disszociációfoka (%)?

E-3:

A 2,5-dinitrofenol savi disszociációs állandója $7,1 \cdot 10^{-6}$. Mekkora egy 3,00 pH-jú oldat tömegkoncentrációja (g/ml)?

E-4:

Egy fehér színű, vízben jól oldódó vegyület nátrium tartalma 12,29 m/m%. Ha hevítjük, akkor nátrium tartalma 13,60 m/m%-ra nő. 26,70 g kristályvizes sót feloldva 460 g desztillált vízben olyan oldatot kapunk, melynek fagyáspontja -1,154 °C. A feloldás során a só teljes egészében ionjaira disszociál. Mennyi a kristályos só moláris tömege?

Megjegyzés: a víz fagyáspontja attól függően csökken, hogy mekkora anyagmennyiségű oldott anyag van benne. 1 mol oldott anyag 1 kg vízben a víz fagyáspontját 1,86 °C-kal csökkenti.

Megoldások

A-1	101	SZ-1	22	CH-1	12	E-1	75,0%
A-2	13,74	SZ-2	Oppenauer	CH-2	80	E-2	15,3%
A-3	111	SZ-3	$3,9 \cdot 10^{-8}$	CH-3	130 (131)	E-3	0,026 g/ml
A-4	9	SZ-4	80,00%	CH-4	9	E-4	187 g/mol

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

Mindegyik feladat megoldása elsőre 3, majd 2 illetve 1 pontot ér. A feladatok megoldásához függvénytáblázat, számológép és íróeszközök használhatóak. Sikeres versenyzést kívánunk!