

L
kategória

CH-1 (L)

Hány darab olyan vegyület képzelhető el, amely szerves (legalább 1 szénatomot tartalmaz), minden eleme a leggyakoribb izotópjával szerepel, minden kötése kovalens kötés, semleges töltésű, minden elektronhéja zárt, és a moláris tömege 42 g/mol?

CH-2 (L)

Melyik a legkisebb moláris tömegű királis szerves vegyület, ha a benne található elemeknek csak egyetlen izotópjá szerepelhet? Válaszként a vegyület egész számra kerekített moláris tömegét adjátok meg!

CH-3 (L)

Az antióchiai szent kézigránátnak kiesett az ezüst biztosítószége (mint tudjuk, királyvízben nem oldódott). Hogy megelőzze a nem várt explóziót, Ménárd atyának egy háromjegyű kódot kell megadnia. A kódot az alábbi feladat megoldása rejti:

Hányféleképpen lehet többszörös kötések elhelyezni az 1-brómoktán szénláncán úgy, hogy négyszeresen telítetlen vegyületet kapjunk? A konstitúciót nem lehet megváltoztatni! Segítsetek Ménárd atyának, hogy milyen kódot adjon meg a hatástalanításhoz.

CH-4 (L)

Qyburn a Vörös Torony alatti laboratóriumában egy réges-régi feljegyzés alapján a Négy Város Esszenciáját kívánja elkészíteni. Ez a legendás ital – ha tökéletes arányban áll össze – képes megerősíteni az alig élő embert annyira, hogy járni tudjon. Az Elixír egyik kulcsa, hogy minden városból a megfelelő anyagot kell beszereznie. Ehhez a következő segítséget találta a feljegyzésben:

- A Myrből származó anyag szilárd, de vízfürdőn hevítve gyorsan elfolyósodik. Csak szént, hidrogént és oxigént tartalmaz. A brómos vizet nem színteleníti el. 1,14 g-ja 41,67 cm³ 0,120 mol/dm³-es NaOH-oldatot közömbösít.
- A Penthosból származó anyag nagyon könnyen kinyerhető élő szervezetekből, szintén csak szént, hidrogént és oxigént tartalmaz, méghozzá 1:2:1 arányban. Egy Tollens nevű mester által leírt recept alapján 0,75 g-ja 2,16 g ezüstöt választ le.
- A Lysből származó anyag élő szervezetben egy nyílt láncú szimmetrikus molekulából (44,21 % szént, 7,37 % hidrogént, 33,68 % oxigént, ezenkívül pedig nitrogént tartalmaz) képződik, miután szén-dioxid szabadul fel.
- A Tyroshból származó anyagról csak annyit írnak, hogy a Lysből származó anyaggal egy családba tartozik. Ismert, hogy jódval való kölcsönhatásának eredményeként olyan molekulák keletkeznek, melyek az élő szervezetek aktivitását befolyásolják. Egy nagyon különleges, hatszög alakú molekularészlete is van.



Amikor a négy komponens végül egyetlen fiolában találkozott, megfelelő hatáshoz az arányokat kellett tökéletesítenie, de végül azt találta, hogy mindegyikből 3 mmol kell egy liter vízhez. Hány g/l-t tartalmazott összesen a 4 városból származó anyagból az elixír?

SZ-1 (L)

Számos elektronikai cikk tartalmaz alumíniumot és kis mennyiségű aranyat. Egy veszélyes fizikai-kémiai jelenség, az ún. bíborpestis, mikroelektronikai cikkek tönkremeneteléhez vezethet, amelynek oka az Al_2Au összegképletű intermetallikus vegyület keletkezése. Döntsétek el, melyik állítás igaz és melyik hamis! Válaszként I és H betűket tartalmazó betűsort adjatok le (pl. I I H H I)!

- Az alumíniumot és az aranyat az elektronikaiparban jó hőszigetelő képességük miatt alkalmazzák.
- Az arany vezetőképessége nagyobb az alumíniuménál.
- A bíborpestis áldozataként esett vezetékekben a kisebb térfogatú Al_2Au kialakulása miatt apró lyukak keletkeznek. Így a vezeték törésre hajlamossá válik.
- Az arany standard elektródpotenciálja negatív, ami jól magyarázza nemesfém jellegét.
- Az Al_2Au vegyületfázis aranytartalma 33,33 tömegszázalék.

SZ-2 (L)

A korrózióálló ötvözetek egy jeles képviselője a Hastelloy C-276 nikkelötvözet. A rendkívüli korrózióállóságát molibdén-, króm- és vasötvözéssel éri el. Az ötvözet tömegszázalékos összetételéről a következők állapíthatóak meg:

- Azonos tömegszázalék molibdént és krómot tartalmaz.
- A benne található vastartalom a nikkeltartalmának 9-ed része.
- Az összes ötvözőtartalma 37 tömegszázalék.

Mennyi a nikkelötvözet átlagos moláris tömege?

SZ-3 (L)

Vasudvard orkjai sok év kísérletezés után kifejlesztették a tökéletes feketelőpor arányait. Szarumán megvizsgálta a keveréket és azt találta, hogy éppen sztöchiometrikus arányban tartalmazza az összetevőket: 14,43 m/m% szén és 9,63 m/m% kén mellett még (káli)salétrom volt benne. Az egyenlet rendezésével azonban meggyűlt a baja. Sok álmatlan éjszaka után a kristálygömb megsúgta, hogy az egyenlet bal oldalán 30 a legkisebb egész együtthatók összege. Mennyi lesz ekkor az egyenlet jobb oldalán ez az összeg, ha szén-monoxid mellett még egy gáz és egy szervetlen sókeverék képződött, amely csak összetett anionokat tartalmaz?



SZ-4 (L)

Kübelerschöpfer és Liminasius közös laborukat vezetik büszkén, de Ivlafدابازs titokban egy goblint küldött ellenük, de szerencsére leütötték egy küblivel. Most el kell tüntetniük egy testet, ezért fel akarják oldani egy kád savban, aminek a pH-ja 3. Tekintsük a goblin csontjait nagy felületű kalcium-foszfátnak ($\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$), mekkora a szabad kalcium(II)ion-koncentráció?
 $L = 2,07 \cdot 10^{-29}$, $\text{p}K_{s1} = 2,15$, $\text{p}K_{s2} = 7,20$, $\text{p}K_{s3} = 12,85$

A-1 (L)

Harry Potter és társai bájitalfőzésen mugli témakörrel ismerkedtek, a sav-bázissal. Oldjátok meg a házi feladatukat, ami így szólt:

Számítsátok ki a $0,6 \text{ mol/dm}^3$ -es kétértékű gyenge sav $\text{p}(K_1 \cdot K_2)$ értékét, ha az oldat pH-ja megegyezik a $0,1 \text{ mol/dm}^3$ -es $[\text{NH}_4\text{Cl}]$ oldat pH-jával, illetve benne a specieszek eloszlása: $[\text{H}_2\text{A}]:[\text{HA}^-]:[\text{A}^{2-}] = 1:2:3$ és az ammónia bázisállandója $K_b = 1,78 \cdot 10^{-5}$

A-2 (L)

Fiona a mocsári szépítőszerének előállításához $V=0,500 \text{ dm}^3$ olyan oldatból indul ki, amelyben $[\text{Co}^{2+}]=0,25 \text{ mol/dm}^3$ és $[\text{Ni}^{2+}]=0,5 \text{ mol/dm}^3$. Az oldatban a H_2S -koncentrációt állandóan telítési értéken tartja ($3,98 \text{ g/dm}^3$).

Mennyi legyen az oldat pH-ja, ha csak egyféle fém-szulfid-csapadékot szeretne leválasztani, de azt a lehető legnagyobb mennyiségben?

$\text{p}K_{s1} = 7,04$, $\text{p}K_{s2} = 11,96$ és $L_{\text{CoS}} = 4 \cdot 10^{-21}$, $L_{\text{NiS}} = 3 \cdot 10^{-19}$

A-3 (L)

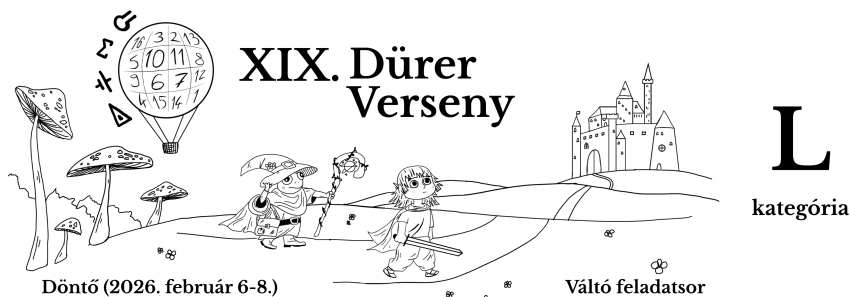
Hókuszpók a törpöknek készített különleges italhoz $\text{M}(\text{OH})_2$ fehér szilárd port szeretne vízben oldani, de a többi komponens miatt $\text{pH} = 10,00$ -re pufferelt oldatra van szüksége. Sziamiaú titokban NaX -et csempészett bele ($c_0=0,05 \text{ mol/dm}^3$), ami egy gyenge egyértékű sav (HX) sója és komplexet képez az M^{2+} -ionnal. Mekkora lesz az $\text{M}(\text{OH})_2$ oldhatósága ebben az oldatban mmol/l -ben?

$K_{\text{HX}} = 2,0 \cdot 10^{-7}$

$L_{\text{M}(\text{OH})_2} = 3,1 \cdot 10^{-12}$

$\text{M}^{2+} + \text{X}^- \longrightarrow \text{MX}^+ \quad K_1 = 2,1 \cdot 10^3 \quad \text{MX}^+ + \text{X}^- = \text{MX}_2 \quad K_2 = 5,0 \cdot 10^2$

A-4 (L)



Miután Norbert elrágta a Hagrid kunyhójába vezető kábelt, áram nélkül maradt a ház. Ám Hermione a segítségére sietett. Az olajmécses helyett az alábbi galvánelemet készítette: egy $c_1 = 0,1 \text{ mol/dm}^3$ sárkánysav-oldatba Pt-elektrodát merített, amit állandó $p_2 = 1 \text{ atm}$ nyomású H_2 -atmoszférában tartott. A másik elektródhoz $V_2 = 0,5 \text{ liter}$ $c_2 = 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$ sósavban $m_2 = 2 \text{ mg}$ ezüst-nitrátot oldott, majd ebbe egy ezüstdarabot merített. Mekkora a két elektród között mérhető feszültség $T = 25^\circ\text{C}$ hőmérsékleten **millivoltban**?

A sárkánysav egy egyértékű gyenge sav, melynek savállandója $K_s = 5,5 \cdot 10^{-2}$;

$L_{\text{AgCl}} = 1,77 \cdot 10^{-10}$, $\varepsilon^0(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = +0,800\text{V}$ $F = 96485 \text{ C/mol}$

E-1 (L)

A Pevensie testvérek megtalálták a Fehér Boszorkány titkos feljegyzéseit. A fagyott tájat felolvasztó bájital egyik összetevőjéhez az alábbi keresztrejtvény vitte őket közelebb. Aslan annyi segítséget adott nekik, hogy az egyes sorokba a vegyületek (elemek) köznapi, illetve egy esetben nyelvújítás korabeli nevét kell megadni. A bájital összetevője a függőlegesen oszlopban levő közismert reagens és a számozott cellákból származó másik vegyület reakciójának terméke. Segítsetek megtörni a bűbajt, adjátok meg a reakciótermék képletét. A többjegyű betűk több cellába kerülnek!

1890841fenol 0741NH₄NO₃ 0641CaSO₄ · 2H₂O 0541Na₂SO₄ 0441MnO₂ 0341O₂ 0241MgSO₄
 0141K₂CO₃ 0041Na₂SiO₃ |||||K|A|R|B|[1]O|[2]L B T R| L|[6] S|A|V|||. |||||P|[5]L B
 T R| É|[3]T|I|[6] S|Ó|||. |||||L B T R| G|I|P|[6] S|[7] Z|||. |||||G|[2]L|A|U|B|L B T
 R|E|R|[6]S|Ó|||. |||||B|A|R|L B T R|N|A|K|Ó|||. |||||5|É|[2]L|E|N|L B T R|Y|||. |||||K|E|[6]S|E|R|Ú|[6]L B T R| S|Ó|||. |||||H|L B T R| A|[4]M|U|[7]Z|[6]S|Í|R|. |||||L
 B T R| V|Í|[7]Z|Ü|V|E|G|.

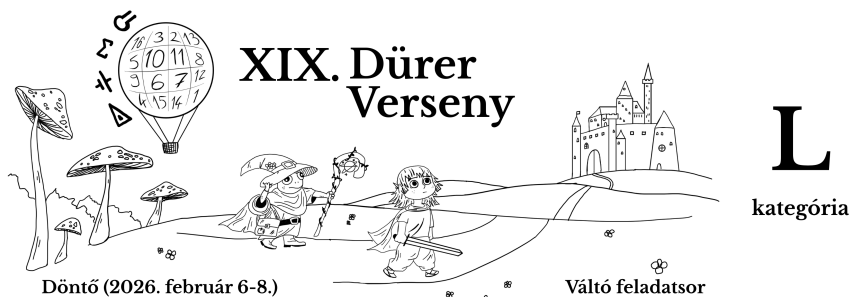
111|[1]A|[2]A|[3]A|[1]A|[3]A|[3]A|[4]A|[5]A|[6]A|[7]A|.

E-2 (L)

A korróziósebesség becsléséhez az elektrokémiai gyakorlatban szükség van a vizsgált fém(ötvözet) ún. ekvivalens tömegére E_w (g/eq), amely a következő módon számítható:

$$E_w = \frac{1}{\sum_i \frac{n_i w_i}{M_{w,i}}},$$

ahol M_w (g/mol) az adott elem moláris tömege (Ti esetén 47,9, Al esetén 27,0 és V esetén 50,9), n (eq/mol) annak leggyakoribb oxidációs állapotának töltésszáma, w (1) pedig az adott fém tömeghányada az ötvözetben. Mennyi a 10,2 atomszázalék alumíniumot és 3,6 atomszázalék vanádiumot tartalmazó titánötvözet ekvivalens tömege?



L
kategória

E-3 (L)

A három kismalac a téglaház felépítéséhez az építőanyagok kémiáját tanulmányozza. Mindhárman szeretnék meghatározni a kalcium-klorid rácsenergiáját.

Az első az alábbi termokémiai adatokból számolja ki:

A só képződéshője ($-795,8 \text{ kJ/mol}$)

A kalcium atomizációs energiája: $+178,0 \text{ kJ/mol}$

A kalcium első ($+589,8 \text{ kJ/mol}$) és második ($+1145,4 \text{ kJ/mol}$) ionizációs energiája

A klórmolekula kötési energiája ($+242 \text{ kJ/mol}$)

A klór elektronnaffinitása ($-348,6 \text{ kJ/mol}$)

A második malac a Born-Landé egyenletet használja:

$$\Delta_L H = -A \cdot N_A \cdot k \cdot \frac{z_1 \cdot z_2 \cdot e^2}{d} \cdot \left(1 - \frac{1}{n}\right)$$

ahol A a sóhoz tartozó Madelung-állandó (2,52), k a Coulomb-állandó, e az elemi töltés, z a kation és anion töltése, d az ionok közti átlagos távolság ($2,708 \text{ \AA}$), n pedig a Born-állandó ([Ar] típusú ionokra $n = 9$)

A harmadik kismalac veszi észre, hogy jön a farkas, de már túl késő. A farkas viszont kegyes, elengedi őket, ha megmondják, hogy hány százalékkal nagyobb a második érték az elsőnél. Mit mondanak?

E-4 (L)

Okoska a tanulmányai során egyszer csak megakadt. Hiába határozta meg empirikusan az elemi részecskék tömegét a gombaházban, a próciumon kívül sosem kapta meg az atomok tömegét belőle. Törpapa megszánta és azzal a tippel segített neki, hogy mindehhez a kötési energiának is köze van. Okoska így sem jött rá, hogy mi áll a háttérben, ti azonban már biztosan igen. Határozzátok meg az ^{58}Fe -atommag kötési energiáját elektronvoltban, ha:

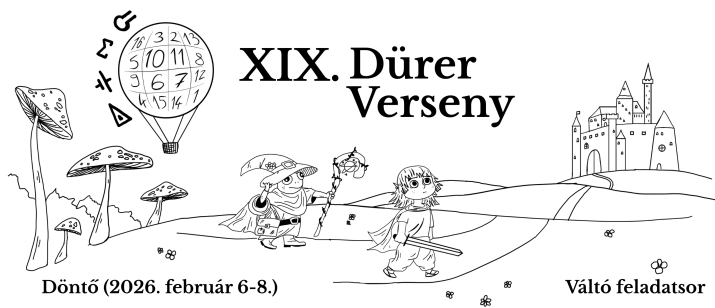
$$m_{\text{proton}} = 1,6726 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

$$m_{\text{neutron}} = 1,6749 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

$$M_{^{58}\text{Fe}} = 9,6203 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$$

$$c = 2,998 \cdot 10^8 \text{ m/s}$$

$$e = 1,602 \cdot 10^{-19}$$



L
kategória

	Al	Au	Al ₂ Au
Moláris tömeg (g/mol)	27,0	197	
Sűrűség (g/cm ³)	2,70	19,3	7,72

elem	Ni	Mo	Cr	Fe
M (g/mol)	58,7	96,0	52,0	55,8