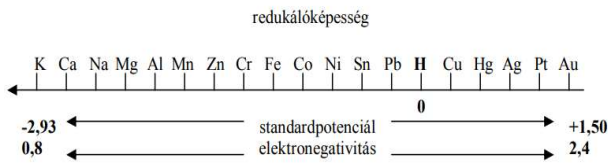


Feladatok a galvánelemek és a redoxi-reakciók iránya témakörben

1. Cinkdarabkát teszünk a következő oldatokba.

A. Na₂SO₄ B. CuSO₄ C. MgSO₄ D. NiSO₄ E. H₂SO₄ F. K₂SO₄

Melyikben történik változás, melyikben nem? Írd fel a redoxifolyamatok ionegyenleteit! Használd az ábrát!



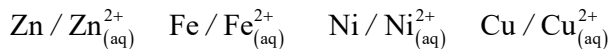
Nemfémek standardpotenciálja

Elektródreakció	E° (V)
$\text{CO}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{HCOOH}$	-0,16
$2\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{H}_2$	0,0000
$2\text{D}^+ + 2\text{e}^- = \text{D}_2$	0,013
$\text{I}_2 + 2\text{e}^- = 2\text{I}^-$	0,5355
$\text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{H}_2\text{O}_2$	0,695
$\text{NO}^{3-} + 4\text{H}^+ + 3\text{e}^- = \text{NO} + 2\text{H}_2\text{O}$	0,957
$\text{Br}_2 + 2\text{e}^- = 2\text{Br}^-$	1,065
$\text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^- = 2\text{H}_2\text{O}$	1,229
$\text{Cl}_2 + 2\text{e}^- = 2\text{Cl}^-$	1,3583
$\text{O}_3 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$	2,075
$\text{O} + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{H}_2\text{O}$	2,430
$\text{F}_2 + 2\text{e}^- = 2\text{F}^-$	2,87

2. Mely ionokat képes, és melyeket nem képes oxidálni az elemi klór? Miért?

A. F⁻ B. I⁻ C. H⁺ D. Br⁻ E. Na⁺

3. A következő elektródok állnak rendelkezésre:



- Hányféle galváncellát állíthatunk össze belőlük?
- Írd fel a lehetséges celladiagrammokat!
- Melyik elektród lesz az egyes galváncellák pozitív és melyik a negatív pólusa?
- Számítsd ki az elemek elektromotoros erejét!

4. A következő elemek közül melyek képesek redukálni a vizet, melyek nem?

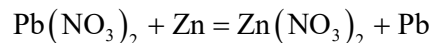
Na; Ni; Al; Ca; Zn; K

- Mi a feltétele, hogy a reakció végbemenjen?
- Írd fel a redoxifolyamatok egyenleteit!

Fémek standardpotenciálja

Elem	E° (V)	Elem	E° (V)	Elem	E° (V)	Elem	E° (V)
Li/Li ⁺	-3,045	Sm/Sm ³⁺	-2,30	Nb/Nb ³⁺	-1,10	Pb/Pb ²⁺	-0,1251
K/K ⁺	-2,925	Mg/Mg ²⁺	-2,356	Zn/Zn ²⁺	-0,7626	H ₂ /2H ⁺	0,0000
Rb/Rb ⁺	-2,925	Lu/Lu ³⁺	-2,30	Ga/Ga ³⁺	-0,529	Cu/Cu ²⁺	0,340
CsCs ⁺	-2,923	Be/Be ²⁺	-1,97	Fe/Fe ²⁺	-0,44	Cu/Cu ⁺	0,520
Ba/Ba ²⁺	-2,92	Zr/Zr ⁴⁺	-1,70	Cd/Cd ²⁺	-0,4025	Rh/Rh ³⁺	0,76
Ra/Ra ²⁺	-2,916	Al/Al ³⁺	-1,67	In/In ³⁺	-0,3382	Hg/Hg ₂ ²⁺	0,7960
Sr/Sr ²⁺	-2,89	U/U ³⁺	-1,66	Tl/Tl ⁺	-0,3363	Ag/Ag ⁺	0,7991
Ca/Ca ²⁺	-2,84	Ti/Ti ²⁺	-1,63	Co/Co ²⁺	-0,277	Hg/Hg ²⁺	0,9110
Na/Na ⁺	-2,714	Hf/Hf ⁴⁺	-1,56	Ni/Ni ²⁺	-0,257	Pd/Pd ²⁺	0,915
La/La ³⁺	-2,37	Mn/Mn ²⁺	-1,18	Mo/Mo ³⁺	-0,200	Au/Au ³⁺	1,52
Ce/Ce ³⁺	-2,34	V/V ²⁺	-1,13	Sn/Sn ²⁺	-0,136	Au/Au ⁺	1,83

5. Tanulmányozzuk a jelölt folyamatot!



- Írd fel a folyamatot ionegyenlettel!
- Írd fel annak a galvánelemnek a celladiagramját, amelyben ugyanez a bruttó folyamat játszódik le!
- Mekkora az elem elektromotoros ereje a standard-elektrodpotenciálok alapján?
- Melyik reakciópartner viselkedett oxidálószerként és melyik redukálószerként?

6. Hat kémcsőbe 1:1 hígítású sósavat öntünk. A kémcsővekbe a következő fémeket helyezzük.

A. kadmium B. mangán C. higany D. ón E. réz F. ólom

- Melyik esetben tapasztalunk gázfejlődést?
- Írjuk fel annak a galvánelemnek a celladiagramját, amelyiknek – a felsorolt fémek alkalmazásával – a legnagyobb az elektromotoros ereje!
- Írjuk fel az egyes kémcsővekben lezajló folyamatok redoxiegyenleteit!

7. Vezeti-e az elektromos áramot a vízmentes, cseppfolyós hidrogén-fluorid, illetve a hidrogén-fluorid vizes oldata? Magyarázza a választ, írjon egyenletet!

8. 4,888 dm³ standardállapotú klórgázt is tartalmazó gázelegyet kálium-jodidot tartalmazó oldatba vezetünk, és ekkor 1,27 g jód válik ki. Hány térfogatszázalék klór volt a gázelegyenben? (M. 90/35) (Válasz: 2,51 tf%)
9. Egy oldatba, amely 8,32 g oldott kadmium-szulfátot tartalmaz, cinklemezt mártunk. Az összes kadmium kiválása után a lemez tömege 2,35%-kal nagyobb. Mekkora volt eredetileg a lemez tömege? (36.) (Válasz: 80,17 g)
10. Az alábbi fémekből 5-5 g-t dobunk nagy mennyiségű $1 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$ -es sósavba. Melyik esetben történik változás? Állítsd sorrendbe a fémeket a fejlesztett hidrogéngáz mennyisége szerint: cink, vas, réz, magnézium, alumínium, ezüst. (V:529/A)

Mo: Fejlesztett H₂ mennyisége: $\text{Zn} : \frac{5}{63,5} \text{ mol} < \text{Fe} : \frac{5}{55,8} \text{ mol} < \text{Mg} : \frac{5}{24,3} \text{ mol} < \text{Al} : \frac{3}{2} \cdot \frac{5}{27} \text{ mol}$

Azonos vegyértékű fémek esetén a fejlesztett hidrogén – azonos tömegű fémek reakciójakor – a moláris tömegekkel fordítottan arányos. Ha a fémek vegyértéke eltérő, adódhatnak eltérések (mint itt a Mg és az Al esetében)

11. Nagy mennyiségű $1 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$ -es réz(II)-szulfát oldatba 3-3 grammnyi szórunk a következő fémekből. cink, alumínium, ezüst. Melyik esetben hogyan változik (nő vagy csökken) meg a szilárd fázis tömege? (529/B)

Mo: Cink esetén a fém tömege csökken, alumínium esetén nő, ezüst esetén nincs reakció.

12. 250 cm³ $0,1 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$ koncentrációjú ólom(II)-nitrát-oldatba 1,6 g-os tömegű darabokat teszünk az alábbi fémekből: cink, réz, nikkell. Melyik esetben hogyan változik meg a szilárd fázis tömege? (533/A)

Mo: Ni: 3,72 g tömegnövekedés, Zn: 3,48 g tömegnövekedés

13. 100 cm³ $5 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$ koncentrációjú réz(II)-szulfát-oldatba vaslemezt mártunk. Mekkora lesz a réz(II)-, a vas(II)- és a szulfácionok koncentrációja a lemez kivétele után, ha annak tömege 770 mg-mal nőtt? (Az oldat térfogatváltozását elhanyagoljuk.) M_(Fe)=55,8 g/mol M_(Cu)=63,5 g/mol (534/A)

Mo: réz: 4 mol/ dm³; vas: 1 mol/dm³; szulfácion: 5 mol/dm³

14. 100 cm³ 10 m/m%-os 1,117 g/cm³ sűrűségű réz(II)-szulfát-oldatba 10 g vasport szórunk. A szilárd fázis tömegváltozásának befejeztével határozd meg annak a tömegét, és az oldat tömegszázalékos összetételét! (538/A)

Mo: 9,56 m/m% vas-szulfát

15. 100 cm³ 12 m/m%-os 1,108 g/cm³ sűrűségű ezüst-nitrát-oldatba 8 g rézforgácsot szórunk. A szilárd fázis tömegváltozásának befejeztével határozd meg annak a tömegét, és az oldat tömegszázalékos összetételét! (538/B)

Mo: 7 m/m% réz-nitrát

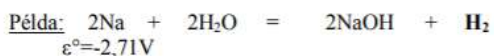
Fémek reakciója vízzel:

- **Vízből csak azok a fémek fejleszthetnek hidrogént, amelyek standardpotenciálja kisebb, mint -0,83V.**

Példa: K, Ca, Na, Mg, Al, Mn

magyarázat: $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- = \text{H}_2 + 2\text{OH}^- \quad \varepsilon^\circ = -0,83\text{V}$ a víz redukciója

$2\text{H}_2\text{O} = \text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^- \quad \varepsilon^\circ = +1,23\text{V}$ a víz oxidációja



A nátrium standardpotenciálja *kisebb*, mint -0,83V, ezért a vízzel való reakciója során hidrogéngáz fejlődik.



Az alumínium standardpotenciálja *kisebb*, mint -0,83V, ezért a vízzel való reakciója során hidrogéngáz fejlődik.



A cink standardpotenciálja *nagyobb*, mint -0,83V, ezért a vízzel való reakciója során nem fejlődik hidrogéngáz, a reakció nem megy végbe!