**Manuscript: ICT-opdracht: galvanische cel**

**Doel**: inzicht krijgen in bouw en werking van een galvanische cel

Om de onderstaande vragen op te lossen surf naar

[Der geniale Potential-Rechner (kappenberg.com)](https://www.kappenberg.com/akminilabor/apps/potrechner.html)

**Samenstelling van een halfcel bestuderen:**

Zoek in de simulaties halfcellen die gevormd worden door:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Opgave | Print (antwoorden) | Deelreactie |
| Oxidator vast, geconjugeerde reductor vloeibaar |  | S + 2 e- ⇌ S2- |
| Oxidator vloeibaar, geconjugeerde reductor vast |  | Co2+ + 2 e- ⇌ Co |
| Oxidator en geconjugeerde reductor vloeibaar |  | Fe3+ + e-  ⇌ Fe2+ |
| Oxidator gasvormig en reductor vloeibaar |  | F2 + 2 e- ⇌ 2 F- |
| Oxidator vloeibaar en reductor gasvormig |  | + 3 e- + 4 H+ ⇌ NO + 2 H2O |

Vergelijk de bouw van de verschillende halfcellen.

De bouw van de halfcellen is verschillend door de aggregatietoestand van de respectievelijke oxidatoren en reductoren.

Is de oxidator of reductor een vaste stof, dan kan deze optreden als elektrode.

Zijn geen vaste stoffen aanwezig dan treedt een inerte platina elektrode op als elektrode.

Teken op basis van vorige een halfcel voor:

Fe3+/Fe:

Afbeelding met schermopname, Rechthoek, tekst, lijn

Automatisch gegenereerde beschrijving <in tekening Fe2+ vervangen door Fe3+>

/Cl-:

Afbeelding met schermopname, Lettertype, tekst, symbool

Automatisch gegenereerde beschrijving

/NO:

Afbeelding met schermopname, tekst, Rechthoek, Lettertype

Automatisch gegenereerde beschrijving

**Halfcellen vergelijken:**

Zoek alle halfcellen waarbij het element mangaan in voorkomt.

Afbeelding met tekst, schermopname, Lettertype, Rechthoek

Automatisch gegenereerde beschrijving met *E°*(Mn2+/Mn) = -1,18 V

Afbeelding met schermopname, tekst, Lettertype, Graphics

Automatisch gegenereerde beschrijving met E°(/Mn2+) = 1,51 V

Afbeelding met tekst, schermopname, Lettertype, Rechthoek

Automatisch gegenereerde beschrijving met E°(MnO2/Mn2+) = 1,23 V

Orden de halfcellen op basis van dalend reducerend vermogen.

Mn2+/Mn > MnO2/Mn2+ > /Mn2+

Op welke manier ben je te werk gegaan om de reeks te bepalen?

Door de *E°* -waarden van de halfcellen te vergelijken en te ordenen op basis van toenemende *E*°-waarde.

Zoek alle halfcellen waarbij het element zwavel (als niet-metaal of in ion) in voorkomt.

Afbeelding met schermopname, symbool, Lettertype, tekst

Automatisch gegenereerde beschrijving *E°*(S2/) = 2,01 V

Afbeelding met schermopname, tekst, Rechthoek, symbool

Automatisch gegenereerde beschrijving *E°*(S/S2-) = -0,51 V

Orden de halfcellen op basis van dalend oxiderend vermogen.

S/S2-  *>* S2/

Op welke manier ben je te werk gegaan om de reeks te bepalen?

Door de *E°* -waarden van de halfcellen te vergelijken en te orden op basis van toenemende *E*°-waarde.

**Galvanische cel**

Bouw met de simulatie de galvanische cel die de hoogste spanning levert.

-geef de deelreacties

Afbeelding met tekst, schermopname, nummer, Lettertype

Automatisch gegenereerde beschrijving

*E°* (F2/2 F-) = 2.85 V

*E°*(Li+/Li) = - 3,05 V

F2 + 2 e- ⇌ 2 F-

Li+ + e-⇌ Li

-duid op de print de weg die elektronen afleggen

Afbeelding met tekst, schermopname, nummer, Lettertype

Automatisch gegenereerde beschrijving



Selecteer 5 halfcellen waarmee je een deel van de spanningsreeks van metalen kan construeren.



Afbeelding met schermopname, tekst, Rechthoek, symbool

Automatisch gegenereerde beschrijving Afbeelding met schermopname, tekst, Rechthoek, symbool

Automatisch gegenereerde beschrijving Afbeelding met schermopname, tekst, Rechthoek, diagram

Automatisch gegenereerde beschrijving

*E*°(Al3+/Al) = -1,66 V E°(Ba2+/Ba) = -2,9 V *E*°(Pb2+/Pb) = -0,13 V

Afbeelding met schermopname, tekst, Rechthoek, symbool

Automatisch gegenereerde beschrijving Afbeelding met schermopname, tekst, Rechthoek, Graphics

Automatisch gegenereerde beschrijving

*E*°(Fe2+/Fe) = -0,41 V *E*°(Cu2+/Cu) = 0,35 V

Schrijf een werkwijze uit om met zo weinig mogelijke opstellingen de spanningsreeks te bekomen.

Je kan dit experimenteel uitvoeren door telkens te kijken of er reactie optreedt tussen een metaal en een zoutoplossing waarbij het andere metaal als kation voorkomt. Indien er reactie optreedt staat het metaal links van het andere metaal dat optrad als metaalion.

Uiteraard zijn ook de *E°*-waarden met elkaar te vergelijken.

Ba > Al > Fe > Pb > Cu

Selecteer 4 halfcellen waarmee je een deel van de spanningsreeks van niet-metalen kan construeren. Schrijf een werkwijze uit om met zo weinig mogelijke opstellingen de spanningsreeks te bekomen.

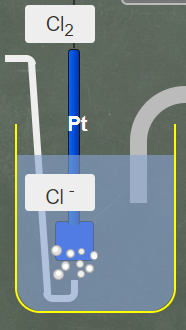
Afbeelding met schermopname, Rechthoek, diagram, symbool

Automatisch gegenereerde beschrijving Afbeelding met schermopname, Rechthoek, Parallel, ontwerp

Automatisch gegenereerde beschrijving Afbeelding met schermopname, Rechthoek, tekst, symbool

Automatisch gegenereerde beschrijving

*E°*(I2/2 I-) = 0,58 V *E*°(F2/2 F-) = 2,85 V *E°*(Br2/2 Br-) = 1,07 V



E°(Cl2/2 Cl-) = 1,36 V

Je kan dit experimenteel uitvoeren door telkens te kijken of er reactie optreedt tussen een niet-metaal en een zoutoplossing waarbij het andere niet-metaal als anion voorkomt. Indien er reactie optreedt staat het niet-metaal links van het andere niet-metaal dat optrad als niet-metaalion.

Uiteraard zijn ook de *E°*-waarden met elkaar te vergelijken.

F2 > Cl2 > Br2 > I2

<logo +>**Eventueel oefening op Nernstvergelijking:**

De **Nernstvergelijking** beschrijft het verband tussen het potentiaalverschil tussen twee [halfcellen](https://nl.wikipedia.org/wiki/Elektrode" \o "Elektrode) en de [concentraties](https://nl.wikipedia.org/wiki/Concentratie_(oplossing))  van de bij de [halfcellen](https://nl.wikipedia.org/wiki/Elektrodereactie" \o "Elektrodereactie) betrokken deeltjes.

De formule van de bronspanning is onder normaal omstandigheden:

= E°ox – E°red

Het effect van concentraties van oplossingen op de spanning van de respectievelijke halfcellen is weer te geven door:

E ox = E° + 0,059 . log c(ox)

n . e- c(geconj red)

E red = E° + 0,059 . log c(ox)

n . e- c(geconj red)

Er bestaat een logaritmisch verband tussen telkens de spanning van de halfcel en de concentratie.

-Wat is het effect van de concentratie van de oxidator aan de kathode op de bronspanning?

Des te groter de concentratie van de oxidator, des te groter de bronspanning.

-Wat is het effect van de concentratie van de geconjugeerde reductor aan de kathode op de bronspanning?

Des te groter de concentratie van de geconjugeerde reductor, des te kleiner de bronspanning.

-Wat is het effect van de concentratie van de oxidator aan de anode op de bronspanning?

Des te groter de concentratie van de oxidator, des te kleiner de bronspanning.

-Wat is het effect van de concentratie van de geconjugeerde reductor aan de anode op de bronspanning?

Des te groter de concentratie van de geconjugeerde reductor, des te groter de bronspanning.