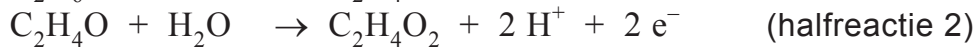
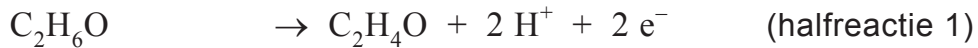


## Alcohol

---

Wanneer iemand een alcoholische drank heeft gedronken, verdeelt de alcohol (ethanol) zich over de waterige vloeistoffen, zoals bloed, in het lichaam. Na verloop van tijd wordt de alcohol door het lichaam afgebroken. Hierbij verlopen onder meer de volgende twee halfreacties:



Beide halfreacties worden enzymatisch gekatalyseerd.

2p **24** Geef de structuurformule van alcohol en leg aan de hand daarvan uit dat alcohol hydrofiel is.

2p **25** Geef aan welke invloed de katalyse door enzymen heeft op het energieverloop van de reactie. Kies uit: *wordt hoger*, *wordt lager* of *blijft gelijk*.

Noteer je antwoord als volgt:

De (netto) reactiewarmte ...

De activeringsenergie ...

2p **26** Leg uit waarom halfreactie 1 door een ander soort enzym wordt gekatalyseerd dan halfreactie 2.

Als vuistregel wordt aangenomen dat bij een (gemiddelde) volwassene één glas alcoholische drank (10 gram alcohol) in 1,4 uur wordt afgebroken. Alcohol heeft een molaire massa van  $46,1 \text{ g mol}^{-1}$ .

2p **27** Bereken de gemiddelde snelheid waarmee de alcohol wordt afgebroken in mol alcohol per L lichaamsvocht per seconde. Ga ervan uit dat de volwassene 45 L lichaamsvocht heeft en alle alcohol uit de drank is opgenomen.

Rijden onder invloed van alcohol (ethanol) is gevaarlijk en verboden. Daarom voert de politie controles uit en meet daarbij het alcoholgehalte in de adem van de bestuurder. Als een bestuurder een overtreding heeft begaan, kan een rechter oordelen dat een 'alcoholslot' in de auto van deze bestuurder moet worden aangebracht. Een alcoholslot is een startonderbreker in de auto. Voor het wegrijden moet de bestuurder in het pijpje van het alcoholslot blazen. Wanneer de bestuurder te veel alcohol heeft genuttigd, start de auto niet.



Het alcoholslot bevat een soort brandstofcel. Als de uitgeademde lucht alcohol bevat, reageert de alcohol als reductor aan de 'actieve' elektrode van de cel. De vergelijking van deze halfreactie is:



Aan de andere elektrode reageert zuurstof als oxidator in zuur milieu.

- 3p **28** Geef de vergelijking van de halfreactie van de oxidator **en** de vergelijking van de totale reactie in deze brandstofcel. Maak hierbij gebruik van Binas-tabel 48.

De stroom die door de brandstofcel loopt is een maat voor het alcoholgehalte in de uitgeademde lucht. Het alcoholgehalte in lucht en het alcoholgehalte in vocht zijn met een vaste omrekeningsfactor aan elkaar gerelateerd. Een gehalte van 0,44 mg per L lucht komt overeen met 1,0 g per L lichaamsvocht. Als het alcoholgehalte in het lichaamsvocht van de bestuurder hoger is dan 0,02 massaprocent, start de auto niet.

Bij een bepaalde bestuurder passeren  $50 \cdot 10^{-6}$  mol elektronen per L uitgeademde lucht de actieve elektrode.

- 2p **29** Bereken het aantal gram alcohol in 1,0 L uitgeademde lucht, wanneer het alcoholpercentage in lichaamsvocht 0,02 massaprocent is. Neem aan dat de dichtheid van het lichaamsvocht 1,1 kg per L is.
- 2p **30** Laat met een berekening zien of de auto zal starten. Ga ervan uit dat er geen elektronenstroom is als de adem geen alcohol bevat.