

Oefentoets scheikunde bindingen HAVO

Opgave 1 Bacterie maakt fluor bouwblokjes

Synthetisch biologen uit Amerika zijn er nu voor het eerst in geslaagd om bacteriën fluor bouwblokjes te laten maken. Waarom is dit nu zo belangrijk? Fluor is in de chemische industrie een zeer gewilde grondstof. Producenten gebruiken het bijvoorbeeld veel in geneesmiddelen. Zo'n 20 tot 30 procent van de medicijnen die we vandaag de dag kennen, bevat minstens één atoom fluor.

Fluor heeft een specifieke eigenschap, waardoor het uitermate geschikt is om medicijnen veilig door de verdedigingslinies van het lichaam heen te werken. Fluor 'vangt' heel makkelijk een elektron van een ander atoom en maakt daardoor een hele sterke binding. Die binding is moeilijk te verbreken en dat zorgt er voor dat een medicijn met een fluorbinding niet zo snel zal worden afgebroken en zich makkelijker een weg kan ban en door vetrijke celmembranen.

bron: Kennislink 5 september 2013, auteur: Elles Lalieu

In de tekst staat: "Fluor 'vangt' heel makkelijk een elektron van een ander atoom en maakt daardoor een hele sterke binding."

a(1p) Welke binding zou er gevormd worden als dit andere atoom een natriumatoom is?

b(1p) Welke binding zou er gevormd worden als dit andere atoom een koolstofatoom is?

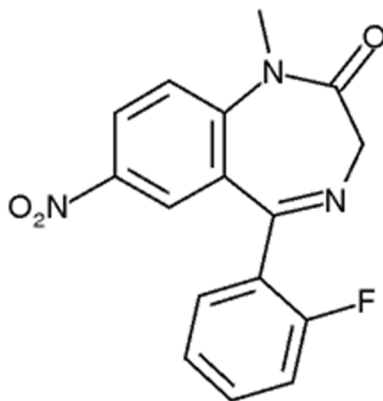
Het medicijn met fluor baant zich volgens de tekst makkelijker een weg door vetrijke celmembranen.

c(2p) Leg op deeltjesniveau uit of het waarschijnlijk is dat het fluor is gebonden aan natrium als de gevormde stof makkelijk door een vetrijk celmembraan kan gaan.

Waterstoffluoride is een gevaarlijk fluorverbinding.

d(2p) Leg uit op deeltjesniveau of je verwacht dat waterstoffluoride makkelijk door een vetrijk celmembraan heen gaat.

Flunitrazepam is een slaapmiddel met de volgende structuurformule:



e(2p) Leg uit of flunitrazepam makkelijk door het vetrijke celmembraan heen gaat.

Opgave 2 Teststrips

Een bedrijf wil teststrookjes maken om water aan te tonen. Op de teststrookjes is de blauwe stof kobalt(II)chloride aanwezig. Met de strookjes kun je de luchtvochtigheid meten.

Bij het binden van water aan kobalt(II)chloride op het teststrookje wordt de rode stof kobalt(II)chloridehexahydraat gevormd.

a (1p) Geef de formule van kobalt(II)chloridehexahydraat

Kobalt is een zwaar metaal. Het bedrijf wil teststrookjes maken die herbruikbaar zijn, zodat er minder zware metalen in het restafval zitten.. De teststrookjes zijn herbruikbaar door ze even in de magnetron te leggen. Dan wordt de rode stof weer omgezet in de blauwe stof.

b(2p) Geef de vergelijking van de reactie die dan optreedt.

c(2p) Leg uit of je uit dit experiment kunt concluderen dat de binding tussen kobalt(II)ionen en chloride-ionen sterker is dan de binding tussen watermoleculen en kobalt(II)ionen.

Kobalt(II)chloride kun je ook gebruiken om te goochelen met kleuren.

Als we kobalt(II)chloride oplossen in propaan-1-ol ontstaat een blauwe, heldere oplossing. Lossen we kobalt(II)chloride op in water dan ontstaat een roze oplossing. De kobalt(II)ionen zijn verantwoordelijk voor de kleuren van deze oplossingen.

We nemen aan dat in water gehydrateerde kobaltionen voorkomen.

d(2p) Teken een gehydrateerd kobalt(II)ion. Gebruik hierin de structuurformules van vier watermoleculen.

Opgelost in propaan-1-ol wordt een kobalt(II)ion omgeven door propaan-1-olmoleculen.

e(2p) Teken een kobalt(II)ion dat wordt omgeven door vier propaan-1-ol moleculen.

Als we aan de blauwe oplossing van kobaltchloride in propaan-1-ol een beetje water toevoegen, ontstaat een roze oplossing.

f(2p) Leg uit welke binding sterker is: die tussen kobaltionen en watermoleculen of die tussen kobalt(II)ionen en propaan-1-olmoleculen.

Opgave 3 Wodka

Verschillen in de sterkte van waterstofbruggen zorgen er voor dat wodka meer of minder ethanolhydraten bevat. Dat verklaart dat kenners het verschil tussen goedkope en dure wodkamerken kunnen proeven ondanks het feit dat er op papier geen verschillen zijn in chemische samenstelling, zo claimen Amerikaanse en Russische onderzoekers in het *Journal of Agricultural and Food Chemistry*.

Tot nu toe dacht men dat het smaakverschil puur tussen de oren zat en dat mensen die dure merken kopen, zichzelf voor de gek houden. Wodka is immers de zuiverste sterke drank die er te koop is. Het officiële recept beperkt zich tot 40 procent ethanol en 60 procent water.

Analyse van een aantal wodkamerken heeft laten zien dat er wel verschillen zijn. Dat komt omdat de menging van water en ethanol niet ideaal verloopt. Er vormen zich clusters in waarbij elk ethanolmolecuul wordt omringd door gemiddeld 5,3 watermoleculen. Het is nu duidelijker hoe die hydraten er uit zien. Ze worden bij elkaar gehouden door waterstofbruggen. Een heel klein beetje verontreiniging dat in elke wodka zit, lijkt de sterkte van die waterstofbruggen merkbaar te beïnvloeden, en daarmee ook de hoeveelheid geclusterde water- en ethanolmoleculen. De onderzoekers kunnen zich heel goed voorstellen dat de ene wodka hierdoor als wateriger wordt ervaren dan de andere.
bron: C2W en American Chemical Society auteur: Arjen Dijkgraaf

a(3p) Teken in structuurformules een mengsel van water en alcohol waarin je met stippellijnen drie waterstofbruggen aangeeft..

Een producent van sterke drank wil wodka maken door het mengen van water en alcohol. Hij kan goedkoop alcohol krijgen dat is verontreinigd met heptaan (C₇H₁₆).

b(2p) Leg uit of je verwacht dat heptaan kan oplossen in ethanol. Gebruik in je antwoord dat een ethanolmolecuul een apolair gedeelte heeft.

c(2p) Teken in structuurformules een mengsel van ethanol en heptaan. Teken twee moleculen van beide stoffen. Geef met een stippellijn een waterstofbrug aan.

Het drinken van heptaan is schadelijk. Vandaar dat hij eerst het heptaan en alcohol van elkaar zal moeten scheiden.

d (2p) Leg uit of je verwacht dat je heptaan en ethanol met behulp van destillatie van elkaar kunt scheiden.

EINDE