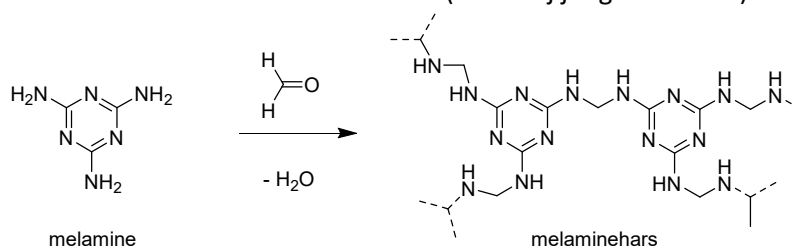


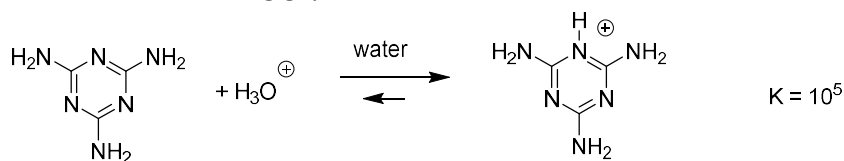
Geïntegreerd practicum Ba1 chemie: melamine in melk

Melamine is een bij een breed publiek bekende chemische stof. Deze organische stof is zeer prominent in het nieuws geraakt bij het grote schandaal dat aan het licht kwam in China in 2008, waarbij minstens zes zuigelingen gestorven zijn aan de gevolgen van vergiftiging met melamine, welke aanwezig was als verontreiniging in hun kunstvoeding (melkpoeder). Daarnaast werden er ook nog eens minstens twee mensen geëxecuteerd in de nasleep van dit [schandaal](#).

Melamine is een goedkope chemische grondstof voor de productie van materialen, in het bijzonder de melamine-formaldehyde harsen die door [sommige keukenproducenten](#) als minderwaardig beschouwd worden. Melaminehars is een vrij stevig materiaal waarmee bv spaanderplaten een waterdichte en min of meer schokbestendige bescherm laag krijgen. Melamine is een hetero-aromatische stof en lijkt structureel sterk op de nucleobasen van het DNA. Melamine wordt echter niet door het lichaam herkend of gemetaboliseerd, en de stof wordt afgevoerd naar nieren en blaas, waar het in grote hoeveelheden tot schade kan leiden (zeker bij jonge kinderen).



Zoals de meeste organische amines, is melamine een zwakke base die in water in evenwicht staat met een (veel beter oplosbare) geprotoneerde vorm. In de aanwezigheid van een sterk zuur wordt melamine ook volledig geprotoneerd in water:



De productie van melk in China gebeurt vrij gedecentraliseerd en kleine boeren, die soms maar enkele koeien hebben, worden betaald per aangeleverde liter melk. Hierdoor bestaan er sterke incentieven bij boeren om hun inkomsten te verhogen door het aanleggen van hun melk met water. Vóór het melamineschandaal van 2008 testten de grote melkpoederbedrijven (zoals Nestlé) daarom systematisch de afgeleverde melk op hun eiwitgehalte, wat bepaald kan worden door de bepaling van de totale hoeveelheid stikstof in de melk. Aangewaterde melk kan echter zeer eenvoudig en goedkoop een 'correct' stikstofgehalte krijgen door toevoegen van kleine hoeveelheden melamine of een ander geur- en smaakloos organisch amine. Enkele mg van zo'n stof per liter drijven de totale stikstof-inhoud immers sterk op. Tegenwoordig wordt melk dus ook getest op aanwezigheid van melamine en andere soortgelijke 'bewuste' contaminaties (meestal via speciale toestellen).

Vraagstelling:

Jullie krijgen drie stalen melk, waarvan er twee een toevoeging hebben van (een onbekende hoeveelheid) van een **onbekend amine**: de assistenten hebben de rol van 'hebzuchtige gewetenloze boer' opgenomen en een organisch amine toegevoegd aan twee van de drie stalen (eentje met meer en eentje met minder amine). Werk een experimentele strategie uit waarmee jullie de al of niet aanwezigheid van een onnatuurlijk amine kunnen aantonen of opsporen, en dus de propere melk van de ge(cont)amineerde melkstalen kunnen onderscheiden. Gebruik hiervoor bij voorkeur (een combinatie van) de technieken en vaardigheden die jullie gezien hebben in de practica.