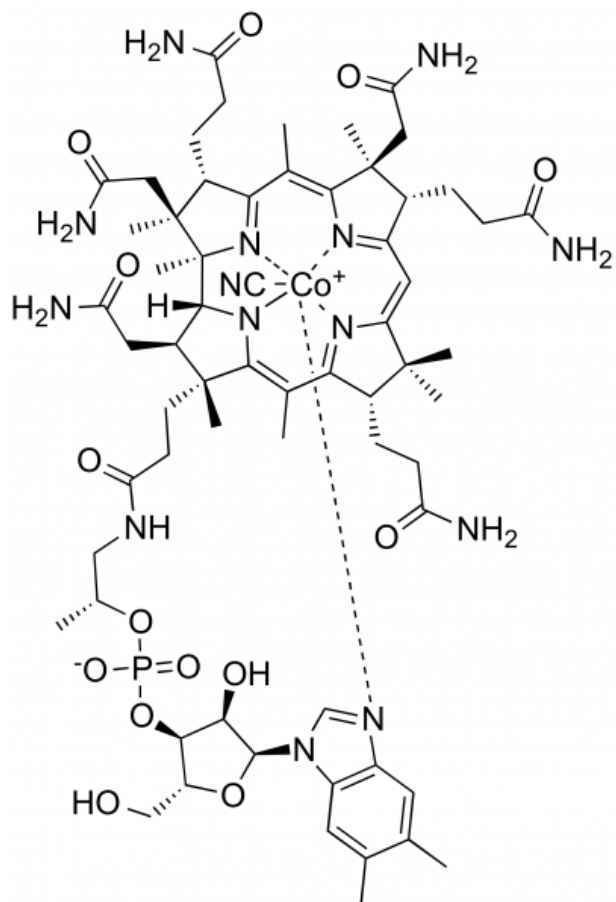


Reduktion von Cyanocobalamin

Das zentrale Cobalt(III)-ion des Cyanocobalamins, eines Vitamers des Vitamins B₁₂, kann mit Natriumborhydrid reduziert werden, wobei reduziertes B₁₂ (B_{12r}, Co(II)) oder hyperreduziertes B₁₂ (B_{12s}, Co(I)) gebildet werden. Diese sind in Abwesenheit von Sauerstoff stabil. B_{12s} ist die nukleophilste bekannte, in wässrigem Medium stabile Spezies.



Struktur von Cyanocobalamin (Co(III))

Geräte:

3 Phiolen, Pipetten

Chemikalien:

Cyanocobalamin

Wasser

Natriumborhydrid (F, T)



Essigsäure 10%

Hinweis:

In den Reaktionsgefäßen mit Natriumborhydrid kann sich ein Überdruck aufbauen, der gelegentlich vorsichtig abgelassen werden sollte, wobei aber darauf zu achten ist, keine Luft in die Phiolen gelangen zu lassen!

Durchführung:

9 mg Cyanocobalamin werden in 3,0 mL Wasser gelöst und die Lösung folgendermaßen auf drei Phiolen verteilt:

B₁₂ - 1,0 mL
B_{12r} - 0,5 mL
B_{12s} - 1,5 mL

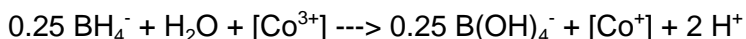
Zu Phiolen B_{12s} werden nun 20 mg Natriumborhydrid gegeben. Alle Phiolen werden verschlossen, geschüttelt und eine Stunde stehen gelassen, wobei der sich in B_{12s} aufbauende Überdruck gelegentlich abzulassen ist. Unter Argon wird B_{12s} nun 0,5 mL Lösung entnommen und zu B_{12r} zugefügt, woraufhin beide verschlossen, geschüttelt und weitere 20 Minuten stehen gelassen werden. B₁₂ ist (unverändert) rotviolett, während B_{12r} eine braune und B_{12s} eine graue Farbe angenommen hat. An der Luft gehen beide reduzierten Formen nach kurzer Zeit wieder in B₁₂ über.

Entsorgung:

Reste können, nach Desaktivierung überschüssigen Natriumborhydrids mit verdünnter Essigsäure, stark verdünnt in das Abwasser gegeben werden.

Erklärung:

Natriumborhydrid reduziert das Cobalt(III)-ion des Cyanocobalamins zu Cobalt(I):



Cobalt(I) kann dann mit Cobalt(III) zu Cobalt(II) synproportionieren:

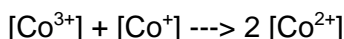
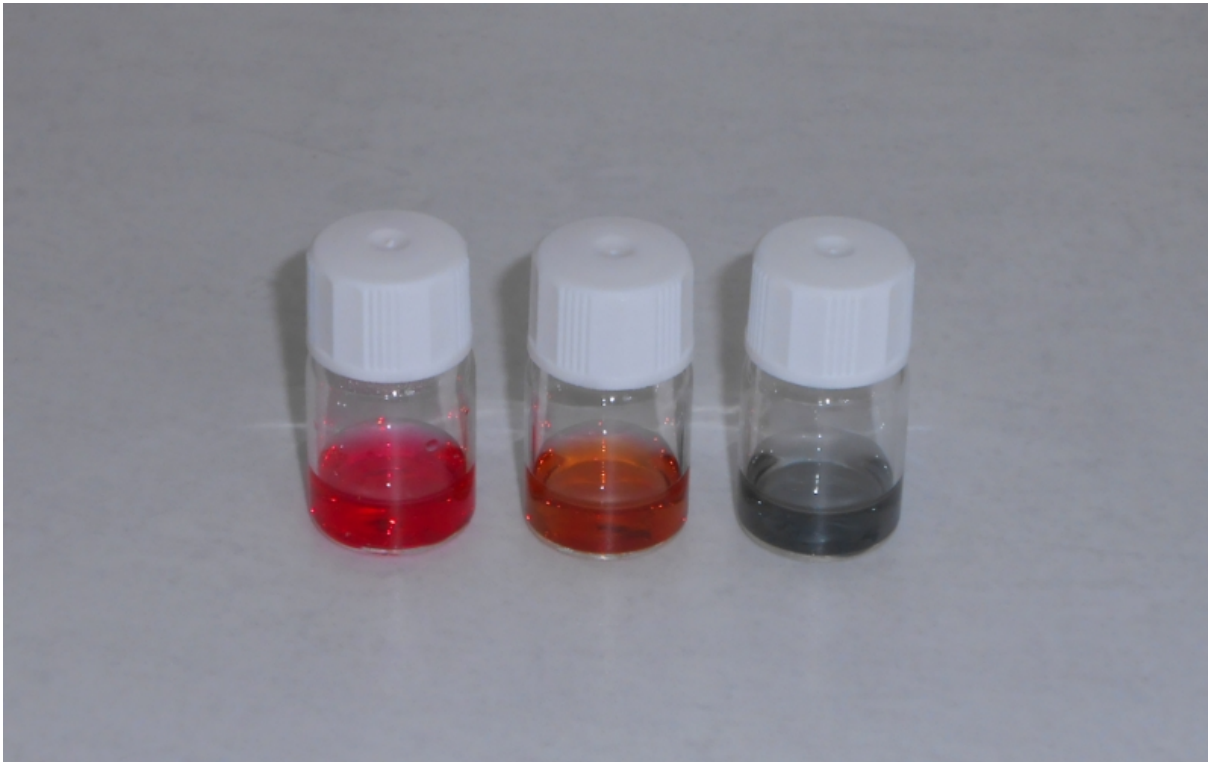


Bild:



(vlnr.) B_{12} (Co(III)), B_{12r} (Co(II)), B_{12s} (Co(I))