

Name: _____

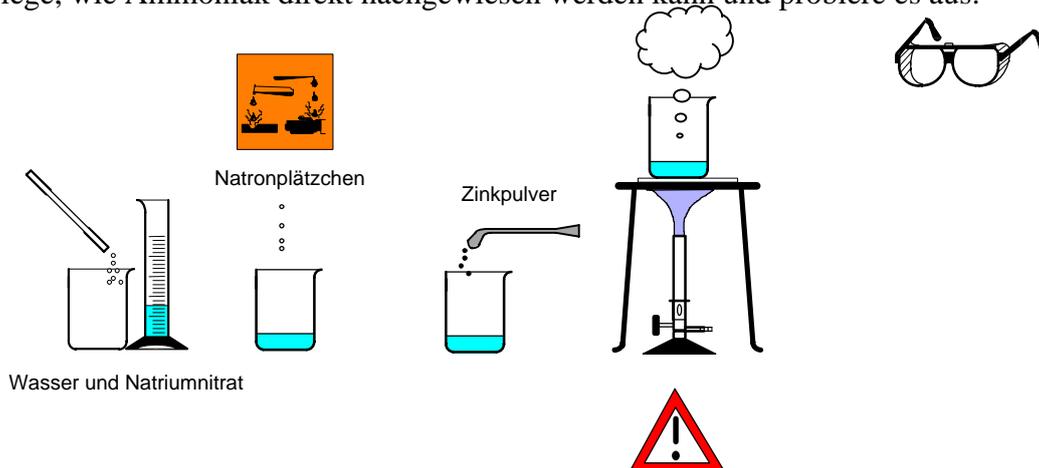
Klasse: _____

„Stickstoffkreislauf“: Reduktion von Nitrat zu Ammoniak – Lösung

Information: Das Element Stickstoff (N) ist in Aminosäuren (Bausteine der Eiweiße), in Nucleinsäuren (Bauanleitungen = Genen) und vielen anderen Verbindungen gebunden. Stickstoff aus den Abbaureaktionen organischer N-Verbindungen wird von Säugetieren in Form von Harnstoff ausgeschieden. Harnstoff (zum Beispiel aus Gülle) wird im Boden von Bakterien (Nitrosomas, Nitrobacter) zu Nitrat oxidiert (Nitrifizierung). Nitrat wird von Pflanzen wieder zu Ammoniak reduziert, bevor es erneut in organische N-Verbindungen eingebaut wird. Diese pflanzlichen N-Verbindungen sind die Stickstoffquelle für Säugetiere.

Aufgabe: Im folgenden Versuch soll, vergleichbar mit der Reaktion in Pflanzen, Nitrat zu Ammoniak reduziert werden. Verfahre dabei wie im Arbeitsblatt angegeben:

1. In einem Becherglas mit 30 ml Wasser werden 3 Spatelspitzen Natriumnitrat und 5 Plätzchen Natriumhydroxid gelöst. Vorsicht! Ätzend! Schutzbrille!
2. In diese Lösung gibt man 1 Spatelspitze Zinkpulver und erhitzt vorsichtig über dem Bunsenbrenner. Nach kurzer Zeit entweicht Ammoniak-Gas. Durch seinen Geruch wird es erkannt.
3. Überlege, wie Ammoniak direkt nachgewiesen werden kann und probiere es aus.



Ergebnis:

Formuliere die Reaktionsgleichung = Redoxgleichung zu den Vorgängen im Becherglas.

1. Der Stickstoff ändert die Oxidationszahl von +V zu –III in alkalischer Lösung, d. h. es findet eine Reduktion statt:

$$6 \text{H}_2\text{O} + \text{NO}_3^- + 8 \text{e}^- \rightarrow \text{NH}_3 + 9 \text{OH}^-$$
2. Das Zink ändert die Oxidationszahl von 0 zu +II, wird also oxidiert.

$$\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2 \text{e}^-$$
3. Der gesamte Vorgang lautet demnach:

$$4 \text{Zn} + \text{NaNO}_3 + 6 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NH}_3 + 4 \text{Zn(OH)}_2 + \text{NaOH}$$
4. Ergänze: **Ammoniak** entweicht und wird **am Geruch** erkannt oder mit einem **befeuchteten Universalindikatorpapier** direkt nachgewiesen.