

Bestimmung des Nitratgehalts von Paderwasser - ComeMINT

Versuchs-Kategorie: **Computereinsatz und Messwerterfassung, Aromaten und Farbstoffe**
Versuchs-Typ: Chemie

Gerät

- Colorimeter, digital
- Probennehmer (Kunststoffflasche-500 ml, Bindfaden, Steine als Gewicht)
- 6x Zentrifugenröhrchen mit Schraubdeckel oder 6x Reagenzgläser mit Stopfen
- Reagenzglasständer
- 6x Einmalspritzen, 5 ml oder 6x Einmal-Pipetten, 5 ml
- 6x Küvetten
- Küvettenhalter
- 5x Bechergläser, 250 ml (aus Kunststoff)
- 5x Pertischale, aus Kunststoff (als Deckel für Bechergläser)
- Messlöffel für Entwickler (Wasseranalysekoffer)

Herstellung der Verdünnungsreihe:

- Messkolben, 1000 ml
- 4x Messkolben, 500 ml
- Analysenwaage
- Wägeschiffchen
- Spatel

Weiterführende Informationen zu Geräten sind in der Geräteverwaltung hinterlegt.

Sonstiges Material

- Paderwasser
- Wasseranalysekoffer (siehe Literatur)
- iPad/Tablet mit App SPARKvue
- VE-Wasser in einer Spritzflasche
- Experimentierplatte (optional)



! Ggf. unten stehende Erläuterungen zu den Piktogrammen beachten.

Versuchsdurchführung

Vorbereitung:

Die Verdünnungsreihe L1 bis L5 wird in den folgenden Mengen hergestellt: L1 500ml und L2 bis L5 jeweils 100 ml

L1: Nitratgehalt 90 mg/l

L2: Nitratgehalt 45 mg/l

L3: Nitratgehalt 22,5 mg/l

L4: Nitratgehalt 11,25 mg/l

L5: Nitratgehalt 5,625 mg/l

Durchführung:

Die Reagenzgläser werden mit jeweils 5ml einer der Lösungen L1-L5, oder der Probelösung (Paderwasser) befüllt. In jedes Reagenzglas werden 5 Tropfen der Entwicklerlösung gegeben. Die Reagenzgläser werden verschlossen und gut geschüttelt. Anschließend wird ein Messlöffel des Entwicklerpulvers hinzugegeben. Die Reagenzgläser werden wieder verschlossen und für eine Minute stark geschüttelt. Anschließend werden die Reagenzgläser zurück in den Reagenzglasständer gestellt, wo sie 5 Minuten verbleiben.

Nun werden die Lösungen mithilfe einer Pipette (eine Pipette für jede Lösung) jeweils in eine Küvette gefüllt, welche anschließend verschlossen wird. Die Küvetten werden in das Colorimeter eingefügt und der Reihe nach (L1-L5, dann Probelösung) gemessen. Bevor der Messwert aufgenommen wird, muss die Anzeige einen stabilen Wert anzeigen.

Informationen zum Gefährdungspotenzial der genutzten Chemikalien aus dem Wasseranalysekoffer:

Sicherheitsdatenblatt für den Wasseranalysekoffer: www.mn-net.com/MSDS

REF: 933200 VISOCOLOR School Analysenkoffer Nfp. Bearbeitungsdatum: 25.03.2025

ABSCHNITT 2: Mögliche Gefahren

2.0 Einstufung für das vollständige Produkt

2.1 Einstufung des Stoffs oder Gemischs

Seite 3 und 4:

Entwicklerflüssigkeit - 30 ml NO₃ -1

Nicht kennzeichnungspflichtig

Signalwort -

Gefahrenhinweise: H412

Gefahrenklassen/-kategorien: Chronisch wassergefährdend Kat. 3

Entwicklerpulver - 5 g NO₃ -2

GHS09

Signalwort -

Gefahrenhinweise: H411

Gefahrenklassen/-kategorien: Chronisch wassergefährdend Kat. 2

ABSCHNITT 3: Zusammensetzung/Angaben zu Bestandteilen

3.1 Stoffe bzw. 3.2 Gemische

Seite 10 und 11:

Entwicklerflüssigkeit - 30 ml NO₃ -1

Stoffname: m-Phenylendiammoniumdichlorid CAS-Nr.: 541-69-5

Stoff-Einstufung: H301, Acute Tox. 3 oral, H311, Acute Tox. 3 derm., H317, Skin Sens. 1, H319, Eye Irrit. 2, H331, Acute Tox. 3 inh., H341, Muta. 2, H400, Aquatic Acute 1, H410, Aquatic Chronic 1

Summenformel: C₆H₁₀Cl₂N₂

Pseudonym: m-Phenylendiaminhydrochlorid

EG-Nr.: 208-790-0 Index-Nr.: 612-148-00-9

Konzentration: 0.1 - < 1%

nach CLP (GHS): H412, Aquatic Chronic 3

Stoffname: Citronensäure CAS-Nr.: 77-92-9

Stoff-Einstufung: H319, Eye Irrit. 2, H335, resp. irrit. STOT SE 3

Summenformel: C₆H₈O₇

Pseudonym: Zitronensäure

REACH Reg.-Nr.: 01-2119457026-42-xxxx

EG-Nr.: 201-069-1

Konzentration: 1 - <10 %

nach CLP (GHS): Die Kriterien für eine Einstufung sind nicht erfüllt.

Entwicklerpulver - 5 g NO₃ -2

Stoffname: Zinkpulver/-staub (stabilisiert) CAS-Nr.: 7440-66-6

Stoff-Einstufung: H410, Aquatic Chronic 1

Summenformel: Zn

REACH Reg.-Nr.: 01-2119467174-37-xxxx

EG-Nr.: 231-175-3 Index-Nr.: 030-002-01-9

Konzentration: 2.5 - <10 %

nach CLP (GHS): H411, Aquatic Chronic 2

⚠ Gefährdungen durch:

Stoffliche Eigenschaften

vorhanden

KMR-Stoff 1A/1B	<input type="checkbox"/>
durch Einatmen	<input type="checkbox"/>
durch Hautkontakt	<input type="checkbox"/>
durch Augenkontakt	<input checked="" type="checkbox"/>
Brandgefahr	<input type="checkbox"/>
Explosionsgefahr	<input type="checkbox"/>
Infektionsgefahr	<input type="checkbox"/>

weitere Gefährdungen

☒ weitere Gefahren und Hinweise

Aufgrund der geringen Edukt-Konzentration ist eine sehr geringe Konzentration des Produktes 2,4-Diamino-3-aminoazobenzol zu erwarten. Einschätzung des Gefährdungspotenzials der Stoffgemische nach Herstellerangaben siehe SDB.

Tätigkeitsbeschränkung:

Schülerversuch ab Jahrgangsstufe 5

Schutzmaßnahmen



Schutzbrille



Schutzhandschuhe



Abzug



Lüftungsmaß-
nahmen



geschlossenes
System



Brandschutzmaß-
nahmen



Sicherheits-
werkbank



Labormantel



Weitere Schutzmaßnahmen

Chemikalien

Stoffbezeichnung - zVG	Anmerkung	Signalwort	Piktogramm	H-Satz	P-Satz	Tätigkeit.	Typ
Entwicklerflüssigkeit - (NO3-1 Wasseranalysekoher - VISOCOLOR School) -	Kategorie nach SDB vom Hersteller 25.03.2025	-				+	Edukt
Natriumnitrat-Lösung 10% -	geringe Mengen - in wässriger Lösung max. 90 mg/l	ACHTUNG		H319	P264 P280 P305+P351+P338	S4K	Edukt
Wasser, entionisiert - 122	VE-Wasser und Wasser aus der Pader	-				+	Edukt
Zink, Pulver oder Staub, stabilisiert - 500052	geringe Mengen - Entwicklerpulver-NO3 -2: Konzentration: 2.5 - <10 %	ACHTUNG		H410	P273 P391 P501	+	Edukt

Biostoffe/Organismen

Es werden keine Biostoffe/Organismen verwendet.

Sicherheitshinweise

Die **Laborordnung** und die **Betriebsanweisungen** sowie einschlägige Regelungen für den jeweiligen Durchführungsort (Schule) sind zu beachten.

Die Betriebsanweisungen und einschlägigen Regelungen für die Schule sind zu beachten.

Persönliche Schutzausrüstung



Eine **Gestellschutzbrille** ist zu tragen.

Verhalten im Gefahrenfall

Keine besonderen über die allgemeinen Maßnahmen zur Gefahrenabwehr hinausgehenden Maßnahmen nötig.

Entsorgung

Die Lösungen in den Sammelbehälter für organische nichthalogenierte Lösemittel geben.

Gefahrstoffe

Substitution von Gefahrstoffen, Verwendungsformen und -verfahren wurde geprüft. Der Versuch ist zur Vermittlung wesentlicher Lerninhalte nicht verzichtbar und kann unter Einhaltung der in der Versuchsvorschrift genannten Einschränkungen und mit den dort genannten Schutzmaßnahmen durchgeführt werden.

Gefährliche Stoffeigenschaften oder andere Gefährdungen, die eine Durchführung durch Schüler/innen oder Lehrkräfte grundsätzlich ausschließen würden, sind nicht bekannt. Die Stoffliste DGUV Information 213-098 in degintu.dguv.de wurde berücksichtigt.

Können Geräte oder Verfahren durch weniger gefährliche ersetzt werden?

Die Geräte oder Verfahren können nicht ersetzt werden.

Literatur

Informationen zum Wasseranalysekoffer:

- Wasseranalysekoffer von MACHEREY-NAGEL VISOCOLOR SCHOOL 933100: www.mn-net.com
- Sicherheitsdatenblatt für den Wasseranalysekoffer: www.mn-net.com/MSDS

Versuch wird in folgendem Raum durchgeführt:

eigener Durchführungsort

Datum: _____

Unterschrift: _____