

Materialien zur Vorlesung "Grundlagen und Aspekte der Bodenkunde"

"GRANIT-VERWITTERUNG" am Beispiel eines Granitpulvers vom Bockenpluton, Harz, abgesiebt auf  $<355 \mu\text{m}$ .

Versuch: 2000 mg Pulver werden in 200 ml  $\text{H}_2\text{O}$  mit einem pH-Wert von 4.0 versetzt. End-pH nach 20 min: 4.9

Fragen: Gesamt-Pufferkapazität des Pulvers in IÄ  
prozentualer Verbrauch der Säure-Pufferkapazität  
Abpufferung in IÄ während des Versuches  
Umsetzung des Ergebnisses auf den Standort Harz

## LÖSUNG

### 1 Berechnung der Gew.-Anteile

Mineral	Vol.-%	g/cm <sup>3</sup>	proz. Masse	Gew.-%
Alkalifeldspäte	44	2.5	110	42.9
Plagioklase	21	2.5	52.50	20.5
Quarz	31	2.65	82.15	32.0
<u>Biotit</u>	<u>4</u>	<u>3.0</u>	<u>12.00</u>	<u>4.7</u>
			256.65	100.1

## 2 Einwaage (%-Anteile in 2000 mg)

2.1 Alkali-Feldspat:            72 Gew.-%  $\text{KAlSi}_3\text{O}_8$  Orthoklas  
(Anorthoklas)                28 Gew.-%  $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$  Albit

858 mg Einwaage ergeben:

240 mg Albit

618 mg Orthoklas

## 2.1.1 Berechnung der säurewirksamen kationischen Anteile des Anorthoklas

$\text{KAlSi}_3\text{O}_8$	Atom-Gew.					Gew.-%	Einwaage
K	39	x	1	=	39	14	86 mg $\text{K}^+$
Al	27	x	1	=	27	9.7	
Si	28	x	3	=	84	30.2	
O	16	x	8	=	<u>128</u>	46.0	
rel. Masse der Formeleinheit					278		

$\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$	Atom-Gew.					Gew.-%	Einwaage
Na	23	x	1	=	23	8.8	21 mg $\text{Na}^+$
Al	27	x	1	=	27		
Si	28	x	3	=	84		
O	16	x	8	=	<u>128</u>		
rel. Masse der Formeleinheit					262		

## 2.2 Plagioklas-Feldspat: (Oligoklas)

**82 Gew.-%  $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$  Albit**

**18 Gew.-%  $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$  Anorthit**

410 mg Einwaage entsprechen:

336 mg Albit

74 mg Anorthit

## 2.2.1 Berechnung der säurewirksamen kationischen Anteile

NaAlSi<sub>3</sub>O<sub>8</sub> .....29.6 mg Na<sup>+</sup>

CaAlSi <sub>2</sub> O <sub>8</sub>	Atom-Gew.					Gew.-%	Einwaage
Ca	40	x	1	=	40	14.4	10.7 mg Ca <sup>+</sup>
Al	27	x	2	=	54		
Si	28	x	2	=	56		
O	16	x	8	=	<u>128</u>		
rel. Masse der Formeleinheit						278	

## 2.3 Biotit $K(Mg_2Fe)[(OH)_2/Si_3AlO_{10}]$

94 mg Einwaage

	Atom-Gew.					Gew.-%	Einwaage
K	39	x	1	=	39	8.7	8.2 mg K
Mg	24	x	2	=	48		
Fe	56	x	1	=	56		
(OH)	17	x	2	=	34		
Si	28	x	3	=	84		
Al	27	x	1	=	27		
O	16	x	10	=	<u>160</u>		
rel. Masse der Formeleinheit					448		

## 3 Berechnung der pot. Säurepufferkapazität

### 3.1 Kationensumme

K <sup>+</sup> aus Anorthoklas	86.0 mg	
K <sup>+</sup> aus Biotit	8.2 mg	94.2 mg, ca. 94 mg
Na <sup>+</sup> aus Anorthoklas	21.0 mg	
Na <sup>+</sup> aus Oligoklas	29.6 mg	50.6 mg, ca. 51 mg
Ca <sup>++</sup> aus Oligoklas		10.7 mg, ca. 11 mg

## 3.2 Berechnung der Ionenäquivalente

### 3.2.1 Von der Massensumme zum mol. Äquivalent

$$\frac{\text{eingewogenes Äquivalent}}{\text{Atom-Gewicht}} = \text{mol. Äquivalente}$$

$$\text{K} \quad 94 \text{ mg} / 39 = 2.41 \text{ mmol}$$

$$\text{Na} \quad 51 \text{ mg} / 23 = 2.22 \text{ mmol}$$

$$\text{Ca} \quad 11 \text{ mg} / 40 = 0.28 \text{ mmol}$$

### 3.2.2 Vom molaren Äquivalent zum Ionen-Äquivalent

mol. Äquivalent \* Wertigkeitseinheiten = Ionen-Äquivalent IÄ

K <sup>+</sup>	2.41	x	1	=	2.41 mlÄ	ml = milli Ionenäquivalent
Na <sup>+</sup>	2.22	x	1	=	2.22 mlÄ	
Ca <sup>++</sup>	0.28	x	2	=	0.56 mlÄ	
					<hr/>	
					5.19 mlÄ	

**5.19 \* 10<sup>-3</sup> IÄ pot. Säure-Pufferkapazität in 2000 mg Granit**

## 4 Berechnung des H<sup>+</sup>-Verbrauches aus der pH-Änderung

Ausgangs- 20 min	pH : 4.4 entspricht	$3.98 * 10^{-5} \text{ mol H}^+/\text{l}$
	pH : 4.9 entspricht	$1.26 * 10^{-5} \text{ mol H}^+/\text{l}$
		<hr/>
	$\Delta$	$2.72 * 10^{-5} \text{ mol H}^+/\text{l}$

entspricht in 200 ml:  $0.54 * 10^{-5} \text{ mol H}^+ = \mathbf{0.54 * 10^{-5} \text{ IÄ}}$

## 5 Abpufferung - proz. Verbrauch der Säure-Pufferkapazität

Abgepufferte H<sup>+</sup>-Ionen in Prozent der pot. Gesamt-Pufferkapazität der 2000 mg Granit-Pulver

$$\frac{0.54 * 10^{-5}}{5.19 * 10^{-3}} = 0.1 \%$$