

Kursarbeit Chemie Lk 12 2. HJ

Tankerunglück im Rhein



Text 1: Ätzende Säure fließt nach Tankerunglück in Rhein

St. Goarshausen (dpa) - Ätzende Schwefelsäure fließt seit Montag kontrolliert aus dem gekenterten Tankerschiff an der Lorely in den Rhein. Die Aktion soll verhindern, dass der Tanker zerbricht, denn bei einer unkontrollierten Reaktion der Säure mit dem Wasser würde starke Hitze entstehen, es könnte gefährliche Fontänen geben...

Mit dem Ablassen der Säure begannen die Bergungskräfte, weil das begonnene Abpumpen auf ein anderes Schiff nur langsam voranging. Das nötige Spezialschiff dafür wird erst an diesem Dienstag wieder an der Unglücksstelle erwartet. Nach Angaben eines Sprechers könnten im schlimmsten Fall rund 900 Tonnen Schwefelsäure in den Rhein abgelassen werden. Größere Auswirkungen auf das Ökosystem habe das Ablassen der Chemikalie zunächst nicht gehabt. Die Veränderungen des pH-Wertes seien günstiger als erwartet, hieß es. «Negative Auswirkungen auf die Gewässerökologie sind somit nicht zu erwarten.»

Auch der Chemiker Martin Keller von der Bundesanstalt für Gewässerkunde in Koblenz betonte, dass ein langsames Austreten von Schwefelsäure kein Fischsterben befürchten lasse. «Das hat keine Auswirkungen auf die Fische», sagte er der dpa am Abend. Der normale pH-Wert im Rhein beträgt etwa 8,0 bis 8,1. Zwei Stunden nach dem Start der Säureeinleitung wurde laut Pressestelle in 200 Metern Abstand zum Tanker «Waldhof» ein pH-Wert von 6,2 gemessen, in 400 Metern Entfernung 7,2. Das Wasser habe sich nicht messbar erwärmt. Auch die Trinkwassergewinnung sei nicht gefährdet....

Laut Plan werden nun maximal 80 Tonnen der Säure pro Stunde in den Rhein abgelassen, was 12 Litern pro Sekunde entspricht. Derzeit fließen pro Sekunde etwa 1,6 Millionen Liter Wasser den Strom hinunter. Die Schwefelsäure werde deshalb schnell neutralisiert, erklärten die Behörden.

Quelle: http://www.klamm.de/partner/unter_news.php?l_id=11&news_id=28586958 (15.2.2011 leicht verändert)

- 1a. Erklären Sie die im Text 1 genannten Begriffe: pH-Wert, Säure, neutralisieren
- 1b. Berechnen Sie, um welchen Faktor sich die Konzentration der Säureteilchen innerhalb von zwei Stunden im Abstand von 200 m verändert hat.
- 1c. Berechnen Sie die Konzentration der Schwefelsäure zwei Stunden nach dem Ablassen 400 m vom Schiff entfernt.
- 1d. Nehmen Sie Stellung zu der im Text getätigten Aussage: „Negative Auswirkungen auf die Gewässerökologie sind somit (auf den pH-Wert bezogen) nicht zu erwarten.“

Lesermeinungen zum Artikel Ätzende Säure fließt nach Tankerunglück in Rhein

Text 2: pH-Berechnung

(von Anonymous) 07.02.2011 , 15:34

Wenn man die Werte verwendet, die im Artikel angegeben sind ... stimmen und man die Dichte der Schwefelsäure mit 1.84 kg pro Liter berücksichtigt, kann man eine Stoffmenge der Schwefelsäure, die pro Sekunde freigesetzt wird, von etwa 225 Mol errechnen. Unter der Annahme, dass Schwefelsäure als starke Säure zweifach deprotoniert wird, ergibt sich eine (H_3O^+)-Konzentration in dem jede Sekunde durch den Rhein fließenden Wasser von 28.1 Millimol pro Liter. Das entspricht einem pH-Wert von 3.55. Das ist äußerst niedrig, deswegen hoffe ich, dass die Annahmen so nicht korrekt sind

Quelle: <http://www.swr.de/nachrichten/rp/-/id=1682/vv=comments/gp5=2/nid=1682/did=7481294/7txcms/>
(15.2.2011 leicht verändert)

Text 3: Antwort

(von Baradin) 08.02.2011 , 14:22

An Ulrich: Was Sie glauben, ist ja schön und gut, aber Schwefelsäure ist nicht der Untergang der Welt. Wenn sie im Chemieunterricht aufgepasst hätten, wüssten Sie, dass diese Mengen an Schwefelsäure (12l Schwefelsäure auf 1,6 Mio. L Wasser pro Sekunde) keine echte Gefährdung darstellt. Außerdem schrieb einer der Kommentatoren richtig, dass die Härte des Wassers (also der Kalkgehalt) einen chemischen Puffer darstellt, sodass der pH-Wert nicht wirklich großartig beeinflusst werden sollte. Und ansonsten entsteht was? Genau: $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_3\text{O}^+ + \text{SO}_4^{2-}$ (Sulfat-Ionen). Sulfat-Ionen sind keine Gefährdung für ihre Gesundheit, sie kommen in jedem Mineralwasser vor, also ruhig Blut, ja?

Quelle: <http://www.swr.de/nachrichten/rp/-/id=1682/vv=comments/gp5=2/nid=1682/did=7481294/7txcms/>

- 2a. Überprüfen Sie die Rechnung von Anonymus in Text 2
 - 2b. Erläutern Sie den Begriff Puffer allgemein.
 - 2c. Erläutern Sie, wie der im Text 3 erwähnte Kalkpuffer den pH-Wert im Rhein nach Zugabe der Schwefelsäure beeinflusst und nehmen Sie Stellung zur Antwort von Baradin.
 - 2d. Berechnen Sie jeweils den pH-Wert von einer Lösung, die entweder ein 1g Calciumcarbonat oder 1 g Calciumhydrogencarbonat oder ein Gemisch aus 1 g Calciumcarbonat und 1 g Calciumhydrogencarbonat in 100 ml Wasser enthält .
-
- 3a. Vor Ihnen steht verdünnte Schwefelsäure. Ermitteln Sie die Konzentration durch Titration. Begründen Sie die Wahl Ihres Indikators.
 - b. In Abb. 2 ist eine Titrationskurve abgebildet. Überlegen Sie, ob sie die Titration von 20 ml Schwefelsäure mit Natronlauge ($c=0,1 \text{ mol/l}$) darstellen könnte.
Falls ja, erklären Sie an diesem Beispiel ausführlich die charakteristischen Punkte einer Titrationskurve. Zeichnen Sie die Titrationskurve einer schwachen Säure Ihrer Wahl gleicher Konzentration ein und erklären Sie die Unterschiede.
Falls nein, erklären Sie, wieso nicht. Ermitteln Sie begründet Name und Konzentration der unbekanntenen Säure und zeichnen Sie zum Vergleich die Kurve für die Titration der Schwefelsäure ein.

Text 4: Wie viel Liter sind nötig um 1 Kilogramm H₂SO₄ auf pH 7 zu verdünnen?

Verfasst am: 15. Jan 2011 12:20 Autor: Skronch

Hallo zusammen!

Bin neu hier, hab vor über 20J mal CTA gelernt und mich beschäftigt die hypothetische Frage wie viel Kubikmeter Wasser nötig wäre um die 2.400 Tonnen Schwefelsäure des auf dem Rhein umgekippten Tankers zu verdünnen auf pH nahe 7.(Falls die Säure schlimmstenfalls in den Rhein abgelassen werden müsste oder austreten würde.)

Molmasse: H₂SO₄ = 98,08 g/mol

Dichte: H₂SO₄: 1,8356 g·cm⁻³

Stoffmenge: H₂SO₄ = 18,7194 mol/KG

Formel: pH = -log₁₀ (Liter / mol) daraus folgt:

Liter = (mol x pH) / -log 10

Das Ergebnis scheint mir nicht plausibel, habe ich da falsch umgestellt?

Oder ist der Ganze Ansatz falsch und muss man das über den pKs-Wert angehen?

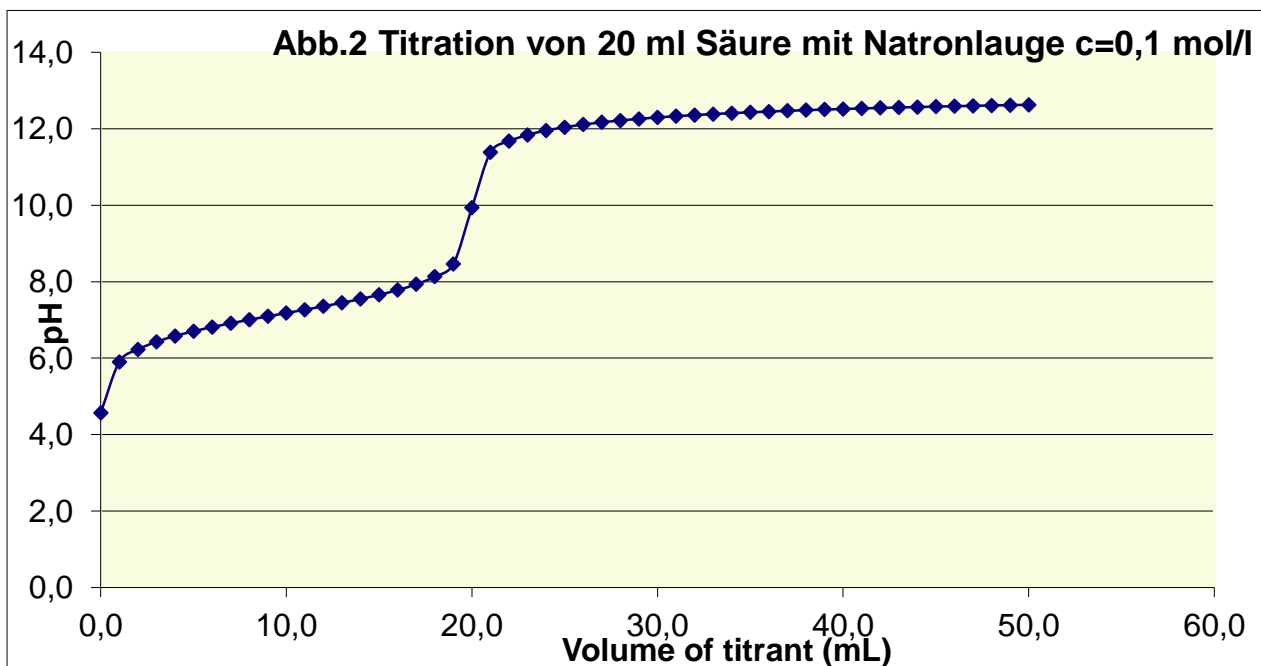
Ich krieg das nicht auf die Reihe, trotz ner 1-2 damals in Fachrechnen. Ist einfach zu lange her und in der Praxis nie wieder damit beschäftigt.

Für Hilfe vielen Dank im Voraus mal!

Quelle: <http://www.chemikerboard.de/topic,8037,-wieviel-liter-sind-noetig-um-1-kg-h2so4-auf-ph-7-zu-verduennen.html>

4. „Skronch“ stellt im Chat (Text 4) drei Fragen, beantworten Sie sie ihm chemisch fundiert.

Bitte abtrennen und einkleben.



Anmerkung nicht für die Schüler:

Erstellt von Heike Nickel

heikenickel@t-online.de

chemieunterricht.info