

Helmholtz Gymnasium Zweibrücken

Chemie - Freund und Feind des Denkmals

- Modellexperimente zu Säureverwitterung, Korrosion



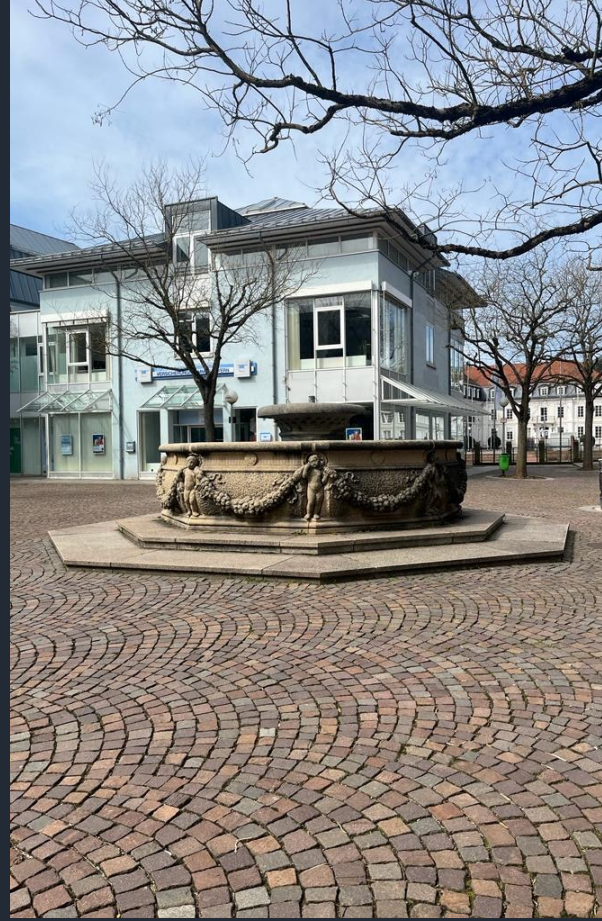
Quelle: eigene Bilder

Das Schulprogramm der



DEUTSCHE STIFTUNG
DENKMALSCHUTZ

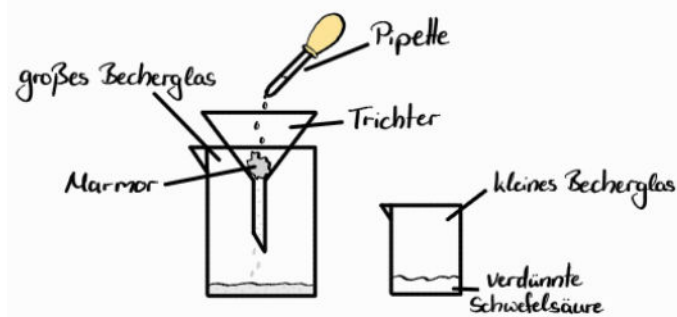
Denkmäler in Zweibrücken



Auswirkungen von saurem Regen auf Marmor

- Versuch: Reaktion von Schwefelsäure mit Marmor

- Materialien/Aufbau:

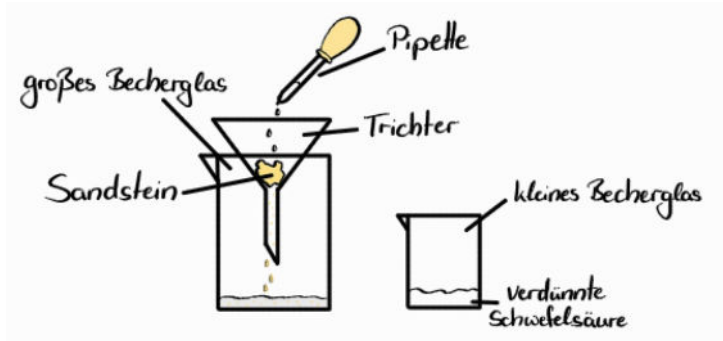


- Sicherheitsmaßnahmen: Schutzkittel und Schutzbrille tragen
- Durchführung: Zuerst wird ein Trichter auf ein Becherglas gestellt und etwas Schwefelsäure in ein kleineres Becherglas gefüllt. Dann wird ein Stück Marmor in den Trichter gelegt. Zuletzt wird verdünnte Schwefelsäure mit einer Pipette über den Marmor gegeben.
- Beobachtung: Die Säure wird trüb, der Glanz verschwindet und der Marmor wird rau, Material wird abgetragen, weißer Dampf steigt auf, schäumen des Marmors bei Kontakt mit Säure
- Auswertung: Die Säure schadet dem Marmor. Das Material wird abgetragen, der Glanz und die Glätte werden zerstört. Die Schwefelsäure reagiert mit dem Marmor: $(\text{CaCO}_3 (\text{s}) + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{l}) \rightarrow \text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{CO}_2(\text{g}))$. Der weiße Dampf ist das bei der Reaktion freigewordene Kohlenstoffdioxid. Die Beobachtungen zeigen, dass saurer Regen Denkmäler aus Marmor stark schädigt. Bei vermehrtem Kontakt mit Säure kann es auch zu leichten Verformungen kommen, da die Säure Material löst und abträgt.
- Entsorgung: Die verdünnte Schwefelsäure durch hinzugeben von Wasser weiter stark verdünnen und über den Abfluss entsorgen. Die verwendeten Materialien sorgfältig mit Wasser ausspülen. Überreste des Marmors gut mit Wasser abspülen und entsorgen.

Die Auswirkungen von saurem Regen auf Sandstein

- Versuch: Reaktion von Schwefelsäure mit Sandstein

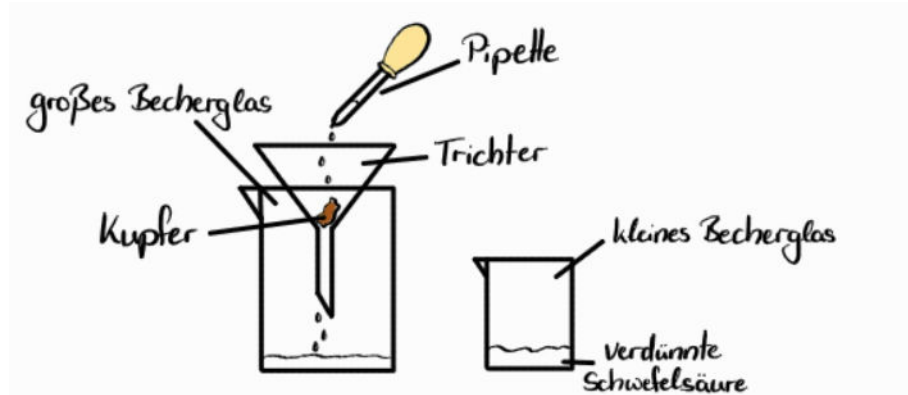
- Materialien/Aufbau:



- Sicherheitsmaßnahmen: Schutzkittel und Schutzbrille tragen
- Durchführung: Zuerst wird ein Trichter auf ein Becherglas gestellt und etwas Schwefelsäure in ein kleineres Becherglas gefüllt. Dann wird ein Stück Sandstein in den Trichter gelegt. Zuletzt wird verdünnte Schwefelsäure mit einer Pipette über den Sandstein gegeben.
- Beobachtung: Die Säure wird trüb, schäumen des Sandsteins bei Kontakt mit Säure, Material wird abgetragen.
- Auswertung: Die Säure schadet dem Sandstein und reagiert mit dem Sandstein, dabei wird Material abgetragen, was an der Trübung der Säure zu erkennen ist. Aus den Beobachtungen resultiert, dass Denkmäler, die aus Sandstein bestehen, durch sauren Regen geschädigt werden, weil das Material abgetragen wird. Daher können bei vermehrtem Kontakt mit Säure auch Verformungen an den Denkmälern entstehen.
- Entsorgung: Die verdünnte Schwefelsäure durch hinzugeben von Wasser weiter stark verdünnen und über den Abfluss entsorgen. Die verwendeten Materialien sorgfältig mit Wasser ausspülen. Überreste des Sandsteins gut mit Wasser abspülen und entsorgen.

Auswirkungen von saurem Regen auf Kupfer

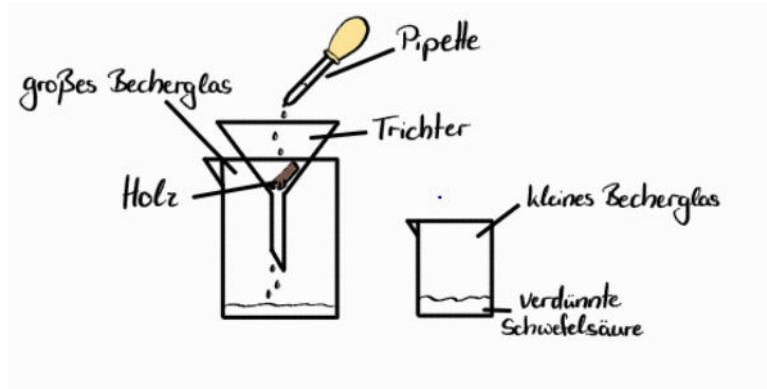
- Versuch: Reaktion von Schwefelsäure mit Kupfer
- Materialien/Aufbau:



- Sicherheitsmaßnahmen: Schutzkittel und Schutzbrille tragen
- Durchführung: Zuerst wird ein Trichter auf ein Becherglas gestellt und etwas Schwefelsäure in ein kleineres Becherglas gefüllt. Dann wird ein Stück Kupfer in den Trichter gelegt. Zuletzt wird verdünnte Schwefelsäure mit einer Pipette über das Kupfer gegeben.
- Beobachtung: Der Glanz des Kupfers wird intensiver, keine Veränderung bei der Struktur, die Säure bleibt klar
- Auswertung: Die Säure und das Kupfer reagieren nicht miteinander. Die Schwefelsäure schadet dem Kupfer nicht und es behält seine anfängliche Struktur, es wird kein Material abgetragen, was daran liegt, dass es sich bei Kupfer um ein Metall handelt und die Säure verdünnt ist. Dies lässt darauf schließen, dass Denkmäler aus Kupfer durch sauren Regen weniger Schaden nehmen als Denkmäler aus anderen Materialien, wie Sandstein oder Marmor.
- Entsorgung: Die verdünnte Schwefelsäure durch hinzugeben von Wasser weiter stark verdünnen und über den Abfluss entsorgen. Die verwendeten Materialien sorgfältig mit Wasser ausspülen. Überreste des Kupfers gut mit Wasser abspülen und entsorgen.

Auswirkungen von saurem Regen auf Holz

- Versuch: Reaktion von Schwefelsäure mit Holz
- Materialien/Aufbau:



- Sicherheitsmaßnahmen: Schutzkittel und Schutzbrille tragen
- Durchführung: Zuerst wird ein Trichter auf ein Becherglas gestellt und etwas Schwefelsäure in ein kleineres Becherglas gefüllt. Dann wird ein Stück Holz in den Trichter gelegt. Zuletzt wird verdünnte Schwefelsäure mit einer Pipette über das Holz gegeben.
- Beobachtung: Keine Veränderung bei der Struktur, oberflächlicher Schmutz wird abgetragen, die Säure bleibt klar
- Auswertung: Die Säure schadet dem Holz nicht und es behält seine anfängliche Form bei. Aus den Beobachtungen resultiert, dass Denkmäler, die aus Holz gefertigt wurden, durch sauren Regen nicht viel Schaden nehmen.
- Entsorgung: Die verdünnte Schwefelsäure durch hinzugeben von Wasser weiter stark verdünnen und über den Abfluss entsorgen. Die verwendeten Materialien sorgfältig mit Wasser ausspülen. Überreste des Holzes gut mit Wasser abspülen und entsorgen.

Reinigung eines „Denkmals“

- Versuch: Reinigung eines durch Feuerwerkskörper beschmutzten Steines mittels Bürste und Seifenlösung

