



Arbeitsblatt Nr. ____a	Stadtklima	Klasse	Datum
	Rauchgasentschwefelung	Name	

Achtung: Der Versuch muss im Abzug durchgeführt werden.

(Schwefeldioxid ist giftig. [T; R: 23-34; S: 9-26-36/37/39-45])

Es werden folgende Materialien und Chemikalien benötigt:

	feuerfeste Schale zum Verbrennen von Schwefel (a)		Filterpapier
	Glabtrichter mit großem Durchmesser (b)		Fuchsin
2	kleine Gaswaschflaschen (bzw. Reagenzgläser mit..) (c)		Schwefel (oder Schwefelfäden)
1	Gaswaschflasche (mittlere Größe) (e)		Aktivkohle (gekörnt)
1	Wasserstrahlpumpe (f)		Kalkwasser (konz. CaOH_2 (aq))
			CaCO_3 Pulver
	Verbindungsschläuche		Wasser
1	(Stopp-) Uhr		verd. Salzsäure [C; R: 34-37; S: 26-45]

E1 Zuerst wird die Versuchsanordnung gemäß Bild 1 aufgebaut, wobei die mittlere Gaswaschflasche im ersten Durchgang (a)) leer bleibt. Als Schwefeldioxid-Indikator verwende man je Versuch 3 ca. 20 x 30mm große Filterpapierstücke, die vorher mit einer stark verdünnten Fuchsinlösung (ca. 0,02g Fuchsin in 100ml Wasser) getränkt wurden. Zwei dieser Filterpapiere gebe man in die kleineren Gaswaschflaschen in der Nähe der Auslassöffnung. Das dritte dient als Vergleichsprobe. Man entzündet ca. einen Spatellöffel Schwefel. (Der Schwefel sollte ca. 5 Minuten lang brennen.)

Das entstandene Schwefeldioxid

wird mäßig stark durch die Wasserstrahlpumpe durch die Apparatur gesaugt. Es wird besonders auf die Färbung der Filterpapiere geachtet.

Wenn sich das Filterpapier in der ersten Gaswaschflasche fast völlig entfärbt hat (nach ca. 5 Minuten), wird der Versuch abgebrochen. Wiederholen Sie den Versuch, wobei Sie die mittlere Gaswaschflasche jeweils zu 3/4 mit b) gekörnter Aktivkohle; c) gesättigter Calciumhydroxidlösung (Kalkwasser) befüllen.

Jeder Versuchsdurchgang wird mit drei neu angefertigten Filterpapieren durchgeführt.

A1 Notieren Sie Ihre Beobachtungen in Stichpunkten. Gehen Sie dabei besonders auf die Entfärbung der verschiedenen platzierten "Indikator"-Filterpapiere ein.

Versuchsteil a: Der Schwefel brennt mit bläulicher Flamme. Die Filterpapierstreifen entfärben sich beide parallel zueinander innerhalb von 5 Minuten in der Apparatur. Der Vergleichsstreifen bleibt hingegen unverändert blassrosa.

Versuchsteil b: Anders als bei dem Versuchsteil a bleibt hier auch der Filterpapierstreifen der 2. Gaswaschflasche unverändert blassrosa. Die Aktivkohle verändert sich augenscheinlich nicht.

Versuchsteil c: Hier entfärbt sich der Filterpapierstreifen der 2. Gaswaschflasche etwas, aber deutlich weniger als im Versuchsteil a. Es sind weiße Nebel im Gasraum der zweiten und dritten Gaswaschflasche zu beobachten. Das Kalkwasser wird milchig-trüb.



Arbeitsblatt Nr. ____ b	Stadtklima	Klasse	Datum
	Rauchgasentschwefelung	Name	

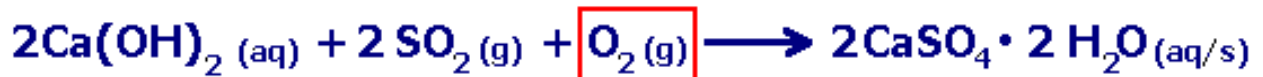
E2 Säuern Sie den Kalkwasseransatz mit wenig Salzsäure (tropfenweise) bis auf pH <5 an.

A2 Notieren Sie Ihre Beobachtungen.

Unter Gasentwicklung löst sich der Niederschlag auf. (pH=2)
Man erhält eine klare Lösung.

Wenn man diese Lösung langsam an der Luft stark eintrocknen lässt, so erhält man unter dem Mikroskop erkennbare Kristallnadeln aus Gips. Weder im Kalkwasser noch im mit Salzsäure angesäuerten Kalkwasser lassen sich bei gleicher Vorgehensweise solche Kristalle finden.

A3 Überlegen Sie sich, ob nur Kalkwasser und Schwefeldioxid allein ausreicht, um Gips zu bilden. Stellen Sie die Brutto-Reaktionsgleichung der Reaktion vom Schwefeldioxid bis hin zum Gips auf.

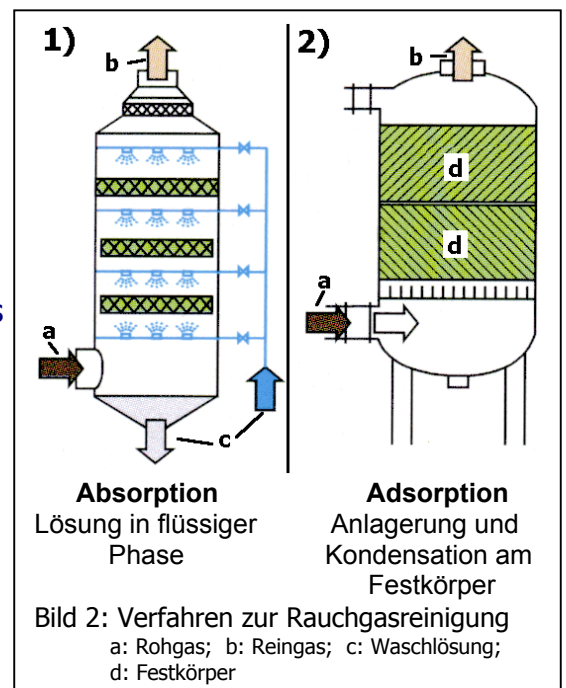


[Zur Bildung von Gips muss das Schwefeldioxid weiter oxidiert werden. Der dazu benötigte Sauerstoff wird mit dem Schwefeldioxid als Bestandteil der Luft im Versuch mit durch das Kalkwasser gesaugt.]

A4 Bei welchem Ansatz von Experiment E1 findet eine Absorption, bei welchem eine Adsorption statt? Geben Sie eine Begründung über die Definition dieser beiden Begriffe. (Vergl. auch Bild 2)

Das Kalkwasser **AB**sorbiert Schwefeldioxid, welches dort zu Sulfatanionen oxidiert wird. Es findet somit eine chemische Reaktion statt. Im Versuch wird im Gegensatz zum Bild 2 1) das Gas durch eine dicke Flüssigkeitsschicht geleitet und nicht durch versprühte Waschlösung gereinigt.

Die gekörnte Aktivkohle **AD**sorbiert Schwefeldioxid. Hier wird das Gas an der Oberfläche angelagert und kondensiert. Der Versuchsaufbau entspricht im Prinzip dem Bild 2 2).



A5 Wenn Sie die Produkte der Abgasentschwefelung aus Experiment E1 betrachten, welches Entschwefelungsverfahren würden Sie als Kohlekraftwerksbetreiber vorziehen? Diskutieren Sie die Vor- und Nachteile beider Verfahren.