

URBANER STOFFHAUSHALT

LVA NR. 225.032

ÜBUNGSARBEIT 3

ENTSORGUNG VON PTFE (POLYTETRAFLUORETHEN)

1 Problemstellung

Teflon oder Gore-Tex sind Handelsnamen für Polytetrafluorethen (PTFE), ein vollständig fluoriertes Polymer C_nF_{2n} . Dieser Kunststoff wird aufgrund seiner Reaktionsträgheit, Temperaturbeständigkeit und der geringen Reibung vielseitig als Beschichtung und Membran eingesetzt. Beispiele sind:

- Antihaft-Beschichtung in Pfannen und Töpfen
- Kleidung



- In der Baubranche wird Glasfasergewebe mit PTFE beschichtet, um witterungs- und UV- beständige Membranen zu erhalten
- Im Brückenlagerbau als Gleitwerkstoff
- Als Beschichtung für Lager und Dichtungen
- Für Beschichtungen bei hochwertigen Schneidwerkzeugen

- In der Medizin unter anderem für Implantate wie Gefäßprothesen
- In der Optik für Linsenmaterial
- Im Bereich der Hochfrequenztechnik als Isolator



- Als Beschichtung von Munition
- Bei Computermäusen die „Mausfüßchen“
- Als Piercing-Schmuck

Creative Technologies
Worldwide



© Thomas Seilnacht



In Österreich werden ca. 2.800 t PTFE / Jahr konsumiert. Es ist anzunehmen, dass der Einsatz und somit auch die Abfälle von PTFE innerhalb der nächsten Jahre ansteigen werden.

Bei der Verbrennung in Müllverbrennungsanlagen wird das meiste Fluor aus PTFE zur stark ätzenden und giftigen Fluorwasserstoffsäure (HF) umgewandelt, die in der Rauchgasreinigung mit Kalkmilch $Ca(OH)_2$ zu CaF_2 (Flussspat) neutralisiert wird.

2 Aufgabenstellung (10 Punkte)

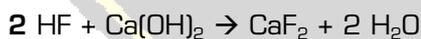
Zeichnen Sie eine Stoffflussanalyse durch die MVA mit allen relevanten Prozessen, Gütern und Stoffflüssen, die für die Lösung dieser Aufgabe notwendig sind (1 Punkt)

Beantworten Sie zusätzlich hinsichtlich der Entsorgung von PTFE folgende Fragen:

1. Unter der Annahme, dass der Einsatz von PTFE in Österreich jährlich um 8 % zunimmt und 10 % des Konsums in die Abfallwirtschaft gelangen, wie hoch ist die Masse an PTFE-Abfällen in 20 Jahren? (2 Punkte)
2. Werden die gesamten Abfälle verbrannt, wie hoch ist die Konzentration von HF im ungereinigten Rauchgas heute und in 20 Jahren? (Annahme, dass die gesamten Abfallmengen jährlich um 1 % steigen; die Abfälle von PTFE um 8 %) (3 Punkte)
3. Wie viel Kalkmilch ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) wird zur Neutralisation von HF heute und in 20 Jahren benötigt, um den Grenzwert von $0,7 \text{ mg HF/m}^3$ Abgas einzuhalten? Annahme: die Neutralisation verläuft stöchiometrisch, d.h. es ist kein Basen-Überschuss notwendig (3 Punkte).
4. Interpretieren Sie die Ergebnisse Ihrer Berechnungen (1 Punkt)

3 Zusätzliche Angaben

- Masse der heute in Österreich anfallenden Siedlungsabfälle: 3,5 Mio. t/Jahr
- Summenformel Goretex: C_nF_{2n}
- spezifisches Abgasvolumen: $6.200 \text{ m}^3/\text{t}$ Abfall
- Transferkoeffizient von Fluor (F) in die Müllverbrennungsschlacke: $\text{TK} = 0,1$
- Reaktion von F mit Ca in der Rauchgasreinigung:



mit den **Molmassen** (!): C: 12 g/mol

H: 1 g/mol

F: 19 g/mol

Ca: 40 g/mol

O: 16 g/mol

Creative Technologies
Worldwide

4 Fragen und Abgabe

Sie haben die Möglichkeit, im Rahmen der Fragestunde am 07.06.2011, 9:00 bis 10:30 Fragen zur Übung zu stellen

Die Übungsabgabe hat bis spätestens 21.06.2011, 9:00 (vor Übungsbesprechung!) zu erfolgen. Zu spät abgegebene Arbeiten werden nicht beurteilt.

Bei Fragen bitte e-mail an:

Oliver Cencic: o.cencic@iwa.tuwien.ac.at bzw.
+43 1 58801 22657