

Vergleich des Schmelzaufschlusses bei VITRIOX GAS und VITRIOX ELECTRIC

▪ Einleitung

Der Schmelzaufschluss auf Basis von Gas und auf Basis eines elektrischen Muffelofens unterscheidet sich wesentlich in der Art der Erwärmung. Gleichzeitig erwartet der Bediener ein vergleichbares Ergebnis.

▪ Technische Unterschiede

Bei dem Gasgerät **VITRIOX GAS** wird der Tiegel und die Abgießschale von unten mittels einer Flamme erwärmt. Die Flamme wird dabei aus Gas (Propan, Butan, Erdgas) und Sauerstoff (Pressluft und Sauerstoff) gebildet. Die Verhältnisse von Gas/Luft/Sauerstoff bestimmen letztendlich die Flammentemperatur und damit auch die Temperatur im Tiegel. Wichtig dabei ist, dass jeder Brenner individuell einstellbar ist und somit die Temperatur jedes Brenners exakt eingestellt werden kann. Das gilt für Tiegelbrenner wie auch Kokillenbrenner gleichermaßen. Eine direkte Temperaturmessung erfolgt dabei nicht, aber die Gasflüsse unterliegen einer Regelung so dass auch bei schwankendem Vordruck immer exakt die gleiche Gasmenge in den Brenner gegeben wird. Das führt zu einer hohen Temperaturstabilität. Die Temperatur wird indirekt über den Schmelzpunkt von reinem Lithiumtetraborat bestimmt. Dabei gilt die Regel, dass 9g Lithiumtetraborat (FX-X100) in 4 Minuten aufgeschmolzen werden.



Abbildung 1: VITRIOX GAS

Vergleich des Schmelzaufschlusses bei VITRIOX GAS und VITRIOX ELECTRIC



Abbildung 2: VITRIOX ELECTRIC

Bei dem elektrischen Schmelzgerät **VITRIOX ELECTRIC** wird Tiegel und Abgießschale gleichermaßen in einem Muffelofen erwärmt. Der Muffelofen besitzt ein Thermoelement welches die Temperatur exakt anzeigt. Trotzdem muss die Temperaturanzeige werksseitig kalibriert werden, da die Position des Thermoelementes in Bezug auf die Position des Tiegels in jedem Ofen herstellungsbedingt leicht unterschiedlich ist. Ziel ist es, dass jeder

Muffelofen die gleiche Temperatur anzeigt und auch das gleiche analytische Ergebnis liefert.

▪ Prinzipbilder



Abbildung 4: Brenner VITRIOX GAS

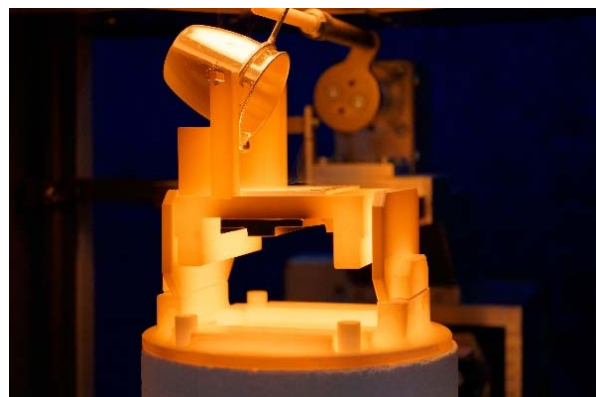


Abbildung 3: Ofenraum VITRIOX ELECTRIC

Vergleich des Schmelzaufschlusses bei VITRIOX GAS und VITRIOX ELECTRIC

▪ Analytische Ergebnisse

Die nachfolgenden Tabellen zeigen Ergebnisse von realen Kundenproben, die sowohl mit dem Gasschmelzaufschlussgerät VITRIOX GAS wie auch mit dem elektrischen Schmelzaufschlussgerät VITRIOX ELECTRIC aufgeschlossen wurden. Für jedes Schmelzaufschlussystem wurde eine eigene Kalibrierung verwendet, was beim ein oder anderen Ergebnis durch leicht höhere oder niedrigere Mittelwerte zum Tragen kommt.

Tabelle 1: Schmelzaufschluss von Ferrochrom, analysiert mit Applikationspaket FLUXANA FERRO.

Masse%	GAS	GAS	ELECTRIC	ELECTRIC
Präparation	No 1	No 2	No 1	No 2
Cr	65,75	65,55	66,16	65,63
Fe	23,95	23,33	23,18	23,98
Mn	0,17	0,16	0,11	0,14
Si	1,35	1,28	1,34	1,41

Tabelle 2: Schmelzaufschluss von Schlacke, analysiert mit Applikationspaket FLUXANA SLAG.

Masse%	GAS	GAS	ELECTRIC	ELECTRIC
Präparation	No 1	No 2	No 1	No 2
Al ₂ O ₃	10,97	10,99	10,79	10,79
CaO	0,64	0,65	0,63	0,63
Cr ₂ O ₃	4,44	4,45	4,60	4,63
Fe ₂ O ₃	0,99	0,99	0,99	0,99
K ₂ O	0,27	0,27	0,29	0,29
MgO	35,85	35,66	35,62	35,68
Mn ₂ O ₃	0,19	0,19	0,18	0,18
SiO ₂	46,23	46,12	46,04	46,04
SO ₃	0,17	0,17	0,19	0,18
SrO	0,14	0,14	0,12	0,12
TiO ₂	0,20	0,20	0,21	0,21

Vergleich des Schmelzaufschlusses bei VITRIOX GAS und VITRIOX ELECTRIC

**Tabelle 3: Schmelzaufschluss von Quarzit, analysiert mit
Applikationspaket FLUXANA RAW-PROF.**

Masse%	GAS	GAS	ELECTRIC	ELECTRIC
Präparation	No 1	No 2	No 1	No 2
Al ₂ O ₃	3,25	3,28	3,23	3,29
BaO	0,03	0,03	0,03	0,02
CaO	0,99	0,98	0,96	0,96
Cr ₂ O ₃	0,35	0,35	0,33	0,33
CuO	0,02	0,00	0,01	0,01
Fe ₂ O ₃	1,29	1,31	1,34	1,30
K ₂ O	0,98	0,98	1,00	1,02
MgO	0,26	0,25	0,28	0,30
Mn ₂ O ₃	0,04	0,04	0,03	0,03
Na ₂ O	0,55	0,52	0,42	0,46
P ₂ O ₅	0,07	0,06	0,07	0,07
SiO ₂	92,08	91,77	92,03	92,03
TiO ₂	0,22	0,23	0,23	0,23

**Tabelle 4: Schmelzaufschluss von Chromerz, analysiert mit
Applikationspaket FLUXANA RAW-PROF.**

Masse%	GAS	GAS	ELECTRIC	ELECTRIC
Präparation	No 1	No 2	No 1	No 2
Al ₂ O ₃	7,66	7,70	7,73	7,79
Cr ₂ O ₃	48,28	48,18	48,47	48,48
Fe ₂ O ₃	14,80	14,79	14,54	14,53
MgO	20,03	20,16	20,26	20,26
NiO	0,23	0,23	0,21	0,22
SiO ₂	7,81	7,81	7,70	7,72

Vergleich des Schmelzaufschlusses bei VITRIOX GAS und VITRIOX ELECTRIC

Tabelle 5: Schmelzaufschluss von Zement, analysiert mit
Applikationspaket FLUXANA CEM.

Masse%	GAS	GAS	ELECTRIC	ELECTRIC
Präparation	No 1	No 2	No 1	No 2
Al ₂ O ₃	5,58	5,58	5,54	5,55
CaO	64,63	64,68	64,77	64,77
Cr ₂ O ₃	0,01	0,01	0,01	0,01
Fe ₂ O ₃	2,61	2,61	2,66	2,65
K ₂ O	0,87	0,87	0,87	0,86
MgO	1,44	1,45	1,40	1,43
Mn ₂ O ₃	0,06	0,07	0,06	0,06
Na ₂ O	0,24	0,23	0,21	0,23
P ₂ O ₅	0,16	0,16	0,16	0,16
SiO ₂	20,92	20,96	20,83	20,86
SO ₃	2,95	2,91	3,05	3,07
SrO	0,28	0,28	0,29	0,29
TiO ₂	0,29	0,28	0,29	0,28
ZnO	0,05	0,05	0,05	0,05

▪ Zusammenfassung

Die analytischen Ergebnisse zeigen, dass bei optimaler Einstellung sowohl des Gasschmelzaufschlussgerätes VITRIOX GAS sowie des elektrischen Schmelzaufschlussgerätes VITRIOX ELECTRIC beide Systeme hervorragend übereinstimmende analytische Ergebnisse liefern.

Aus Erfahrung kann man sagen, dass auch die Schmelzdauer bei beiden Systemen ungefähr gleich ist.

Flüchtige Elemente wie z.B. die Halogene F und Cl lassen sich in dem offenen System eines Gasgerätes praktisch nicht in der Schmelze halten, während sie in dem elektrischen Schmelzaufschlusssystem, aufgrund seines geschlossenen Aufbaus, mit ausreichender Präzision bestimmt werden können.

Eine weitere Besonderheit von elektrischen Systemen ist der Einsatz von Quarztiegeln anstatt von Platintiegeln. Damit können nun auch Schmelzaufschlüsse von Applikationen gemacht werden, die Platintiegel stark angreifen wie z.B. Metalle oder Sulfide.

Vergleich des Schmelzaufschlusses bei VITRIOX GAS und VITRIOX ELECTRIC

Literatur

- [1] Rainer Schramm, Röntgenfluoreszenzanalyse in der Praxis, korrigierte Auflage II, FLUXANA (2017).
- [2] FXBA_1014_01 White Paper VITRIOX ELECTRIC Chlorine in Cement
- [3] FXBA_1015_01_White_paper_Einsatz_von Quarztiegeln_als_Platinersatz
- [4] FXBA_1007_02_Applikationsbericht_Kalibrierung_von_Fluor_in_Zement_mittels_Boratschmelzen
- [2] www.fluxana.com