



## Eine nachhaltige Investition in die Chemie sowie die ForscherInnen der Zukunft! Zum ersten Mal in der Schweiz – Internationale Chemie-Olympiade 2023

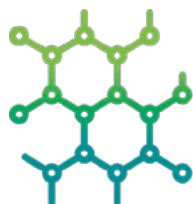


### Hintergrund

Die Internationale Chemie-Olympiade (IChO) ist ein jährlich stattfindender, internationaler Wettbewerb für talentierte Jugendliche von Mittel- und Berufsschulen. Die erste IChO fand 1968 in Prag statt. Seit 1987 reiste die Schweiz über 30 Mal mit einer Delegation an eine IChO, war aber selber noch nie Gastgeberland. 2023 ist es soweit. Der ehrenamtlich geführte Verein Schweizer Chemie-Olympiade (SwissChO) erhielt zusammen mit der ETH Zürich den Zuschlag für die Austragung in der Schweiz. Vom 16.–25. Juli 2023 werden über 800 Teilnehmende an der IChO 2023 erwartet.

### Ziele

- **Nachwuchsförderung** MINT-Fächer, im Speziellen Chemie, mit einem attraktiven, ausserschulischen Bildungsangebot
- **Motivation** von Jugendlichen aus aller Welt zur Chemie-Ausbildung in der Schweiz
- **Medienpräsenz**, national wie auch international
- **Öffentlichkeitsarbeit** zum Thema Chemie, eine Imagekampagne ist geplant
- **Positionierung** der Schweiz als führender Bildungs-, Industrie- und Forschungsstandort



### Projekthalt

- Max. 91 Delegationen mit jeweils max. vier WettbewerbsteilnehmerInnen und Betreuungspersonen
- Zwei Tage mit Chemie-Prüfungen
- Ein inspirierendes und unvergessliches Programm mit Exkursionen in der ganzen Schweiz
- Über 800 Teilnehmende, davon über 175 Volunteers im Einsatz
- Eröffnungs- und Abschlusszeremonie als Rahmen eines unvergesslichen Schweiz-Erlebnisses
- Internationaler Austausch und diplomatische Beziehungen fördern

### Leitung IChO 2023

Der Nationale Lenkungsausschuss besteht aus je einer Vertretung von:

- ETH Zürich Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
- D-CHAB Departement für Chemie und Angewandte Biowissenschaften der ETH Zürich
- SwissChO Verein Schweizer Chemie-Olympiade
- WO Verband Schweizer Wissenschafts-Olympiaden
- SCG Schweizerische Chemische Gesellschaft



Die Rektorin der ETH Zürich Prof. Dr. Sarah Springman präsidiert die IChO 2023. Für die operative Umsetzung ist Linda Sonderegger zuständig, sie leitet das Organisationskomitee. Für den wissenschaftlichen Wettbewerb ist ein Gremium unter Leitung von ETH Zürich Prof. Dr. Wendelin J. Stark verantwortlich.



### Mögliche Partnerschaften - Ihre Investition in die Zukunft

Die ETH Zürich als Veranstalterin steuert mit Eigenleistungen in Form von fachlicher Expertise, Betreuungspersonal, Infrastruktur und Administration zum guten Gelingen der IChO 2023 bei. Finanziert wird das Projekt primär durch Fundraising-Einnahmen. Für die Organisation sowie ein unvergessliches Schweiz-Erlebnis, sucht die IChO 2023 deshalb nach Partnern aus der Privatwirtschaft, von Stiftungen, Privatpersonen sowie weiteren interessierten Donatoren, welche diesen einzigartigen Anlass unterstützen und in die ForscherInnen der Zukunft investieren wollen.

### Interessiert? Kontaktieren Sie uns...



# CHIMIA REPORT/COMPANY NEWS

Firmen stellen sich und ihre Produkte vor  
Companies present themselves and their products

Interested in a contribution? Please contact  
Swiss Chemical Society, info@scg.ch, +41 31 306 92 92

## Fluitec continuous reaction calorimeter

Reaction calorimetry is a key requirement for economical and safe process design. As this has been practiced for years in batch-mode, it is now possible to be done directly in a continuous manner. Novartis could recently show that the heat of reaction could depend on the reaction mode (flow vs. batch) [2]. We therefore present a commercially available continuous reaction calorimeter similar to the one used by Novartis. In the following report, the equipment setup, determination of the heat of reaction and the range of operation will be described. This new generation of reaction calorimetry has a high potential for safe scale-up of continuous processes.

There is a trend of developing continuous processes in tubular reactors for industrial applications. In order to make these continuous processes safe and sustainable, a precise knowledge of the heat of reaction will be required. Traditionally, reliable heat measurements have been carried out in well-developed batch-like reaction calorimeters [1]. Although they are able to mimic batch-like processes, they are not always suitable to represent continuous processes in tubular reactors [2]. Fluitec presents therefore a commercially available continuous reaction calorimeter similar to the one used by F. Mortzfeld et al. [2]. In contrast to micro-reactor-like continuous calorimeters, the surface-to-volume ratio of this tubular calorimeter is so as to be easily scaled with Fluitec mixer-heat exchangers. It thus opens the way for an economical and safe scale-up.

### Equipment setup

The Fluitec continuous reaction calorimeter comprises two flow-controlled dosing systems, one jacketed tubular reactor with static mixers inside, one axial temperature sensor, temperature sensors for the heat transfer medium side as well as a precise thermostat (Fig. 1). The equipment is available in stainless steel and in Hastelloy.



Fig. 1: Fluitec reaction calorimeter setup.

### Determination of the heat of reaction

The heat of reaction will be determined by evaluation of the temperature profile along the tubular reactor. Fluid properties and well described heat transfer characteristics are required for a precise

calculation of the actual heat of reaction. We further recommend applying a screening of different flow rates to find the highest possible heat production for safety reasons.

### Range of operation

The operation range of the Fluitec reaction calorimeter is described in Tab. 1. We recommended a temperature range from room temperature to 250 °C, which however could be extended to -40 and 300 °C by using appropriate sealing materials. It was experienced that a minimal back pressure of about 1 bar should be applied for a constant dosing performance. Using gear pumps, it is possible to apply a maximum back pressure of 10 bar. By using other pumps, such as HPLC pumps, even the maximum permissible pressure of the tubular reactor (60 bar) could be applied. We recommend a flow rate range from 20 to 100 ml/min for a good performance in the heat exchanger since the heat transfer characteristics are well defined within a range of  $0 < Re < 100$ . We further recommend a viscosity range from 1 to 120 mPas, which could be extended up to 1000 mPas by using appropriate pumps.

Tab. 1: Operation range of the Fluitec reaction calorimeter.

	min	max	min (extended)	max (extended)
Temperature [°C]	RT	250	-40	300
Pressure [barg]	1	10	-1	60
Flow rate [ml/min]	20	100	2	400
Re number [-]	0	100	0	100
Viscosity [mPas]	< 1	120	< 1	1000
Reaction time [min]	< 1	2	< 1	unlimited

The Fluitec reaction calorimeter is suitable for exothermic reactions leading to a polytropic temperature profile in the tubular reactor. Its full heat can only be determined if the reaction is 100 % converted within the reactor. This applies for chemical reactions with a reaction time of maximum 2 min when working with the minimum flow rate of 20 ml/min. The range of reaction time could even be extended by using appropriate analytics at the outlet of the reactor to determine the chemical conversion.

This kind of reaction calorimetry allows to design continuous flow reactors in an economic and safe manner, since the actual heat of reaction in continuous mode will be determined. The flow rate screening further serves as a safety tool to find the maximum possible heat generation to describe the worst-case scenario.

### References

- [1] A. Zogg, F. Stoessel, U. Fischer, K. Hungerbühler, *Thermochim. Acta.* **2004**, 419 (1–2), 1–17. DOI: 10.1016/j.tca.2004.01.015.
- [2] F. Mortzfeld, J. Polenk, B. Guélat, F. Venturoni, B. Schenkel, P. Filippini, *Org. Process Res. Dev.* **2020**, 24 (10), 2004–2016. DOI: 10.1021/acs.oprd.0c00117.

### CONTACT

Fluitec mixing + reaction solutions AG  
Seuzachstrasse 40  
8413 Neftenbach  
www.fluitec.ch

