MLÝNY KULOVÉ OSCILAČNÍ RETSCH

Mlýn kulový kryogenní Retsch CryoMill

Výrobci a značky: Retsch

Všestranný pomocník do každé laboratoře pro suché, mokré i kryogenní mletí při -196 °C!



Oscilační kulový kryogenní mlýn CryoMill je ideální pro reprodukovatelné mletí tepelně citlivých a elastických vzorků. Je vybaven integrovaným chladicím systémem, který nepřetržitě chladí mlecí nádobu kapalným dusíkem. Kromě mletí za studena lze využít mlýn i pro suché a mokré mletí. K dispozici je široká nabídka příslušenství pro různé aplikační využití.

Základní charakteristika kulového kryogenního mlýnu CryoMill:

- jednoduché ovládání, přehledný ovládací panel, zobrazení nastavených hodnot na LED displeji, časovač
- 3 různé režimy mletí: kryogenní, suché nebo mokré
- možnost nastavení a uložení až 9 programů
- integrovaný chladicí systém (nízká spotřeba LN_2, reprodukovatelné výsledky, vysoká bezpečnost obsluhy)
- různé velikostní a materiálové provedení mlecích nádob a koulí
- široká nabídka volitelného příslušenství (objednává se samostatně): mlecí nádoby z kalené nebo nerezové oceli, mlecí nádoby z oxidu zirkoničitého pro mletí bez kontaminace těžkými kovy, mlecí nádoby z PTFE, mikrozkumavky s uzávěrem safe-lock, adaptéry, mlecí koule z různých materiálů, uzavřený systém s tekutým dusíkem Autofill, připojovací hadice včetně pojistného ventilu pro přívod LN_2, náhradní těsnění pro mlecí nádoby, IQ/OQ dokumentace
- typické vzorky: tkáně, kosti, vlasy, rostlinný materiál, vlna, krmivo pro zvířata, dřevo, papír, textil, plasty, chemické výrobky, splaškové kaly apod.
- **informace k dodávce:** součástí dodávky mlýnu **není** mlecí nádoba, mlecí koule ani Autofill (objednávají se samostatně)

Princip funkce: Vzorek materiálu a mlecí koule se vloží do mlecí nádoby, která se upne do mlýna. Radiální oscilační pohyb, který mlýn vykonává, vede k rozmělnění vzorku nárazem a třením mlecích koulí. Pohybem nádoby a koulí je vzorek zároveň důkladně promíchán.
CryoMill umožňuje zpracovávat vzorky v 5-, 10-, 25-, 35- nebo 50ml **mlecích nádobách** se šroubovacím víčkem nebo 2ml mikrozkumavkách Eppendorf s uzávěrem safe-lock. Pro 5ml nádoby a mikrozkumavky je potřeba použít **adaptér**, který umožňuje zpracování více vzorků naráz. Do nádob a mikrozkumavek se vkládají **mlecí koule**. Jejich počet a velikost závisí na velikosti vzorků a objemu mlecí nádoby. Pro kryogenní mletí výrobce nabízí uživatelsky vysoce bezpečný **uzavřený systém s tekutým dusíkem Autofill**. Mlýn lze rovněž připojit k vlastnímu zdroji tekutého dusíku pomocí připojovací hadice s pojistným ventilem.
Mlecí nádoby, adaptéry, koule, Autofill i připojovací hadice se objednávají samostatně.

Technické údaje kulového kryogenního mlýnu CryoMill	
Aplikace	redukce velikosti, míchání, homogenizace, rozklad buněk
Vstupní materiál	měkký, středně tvrdý, tvrdý, křehký, vláknitý, elastický
Princip redukce velikosti zrna	náraz, tření
Počet mlecích stanic	1

Typ mlecí nádoby	se šroubovacím víčkem
Objem mlecí nádoby	volitelně (objednává se samostatně): 5 ml, 10 ml, 25 ml, 35 ml, 50 ml
Objem mikrozkumavky	volitelně (objednává se samostatně): 2 ml
Velikost vstupní dávky	0,5 – 2,0 ml pro mlecí nádobu o objemu 5 ml 2 – 4 ml pro mlecí nádobu o objemu 10 ml 4 – 10 ml pro mlecí nádobu o objemu 25 ml 6 – 15 ml pro mlecí nádobu o objemu 35 ml 8 – 20 ml pro mlecí nádobu o objemu 50 ml 0,7 ml pro reakční ampuli o objemu 2 ml
Vstupní velikost materiálu	<2 mm pro mlecí nádobu o objemu 5 ml <4 mm pro mlecí nádobu o objemu 10 ml <6 mm pro mlecí nádobu o objemu 25 a 35 ml <8 mm pro mlecí nádobu o objemu 50 ml <1,2 mm pro mikrozkumavku o objemu 2 ml
Konečná jemnost	cca 5 µm
Materiál mlecích koulí	kalená ocel, nerezová ocel, oxid zirkoničitý, PTFE s ocelovým jádrem
Objem Autofillu (nádoby na LN_2)	volitelně (objednává se samostatně): 50 l nebo 150 l
Frekvence vibrací	5 – 30 Hz (300 – 1800 ot/min)
Nastavení doby mletí	30 s – 99 min
Průměrná doba mletí	10 min chlazení, 4 min mletí
Uložitelné programy	až 9
Rozměry (š x h x v)	395 x 577 x 373 mm (výška se zavřeným víkem)
Hmotnost	cca 45 kg
Příkon	240 W
Napájení	100 – 240 V, 50/60 Hz
Krytí	IP30

Doporučený počet a velikost mlecích koulí

Mlecí koule by měly mít alespoň trojnásobek velikosti největšího kusu vzorku. Pro zjištění vhodné velikosti koulí pro zamýšlenou konečnou jemnost lze obvykle použít koeficient přibližně 1000. Pokud je cílem rozmělnění 30 µm (D90), jsou nejvhodnější průměry mlecích koulí mezi 20 a 30 mm. Pokud jsou požadovány menší částice, je třeba provést druhý procesní krok s menšími kuličkami. V jednom mlecím procesu nelze použít koule různých velikostí.

Mlecí nádoba	**Doporučený počet mlecích koulí**						
	5 mm	**7 mm**	**10 mm**	**12 mm**	**15 mm**	**20 mm**	**25 mm**
5 ml	-	1 – 2	-	-	-	-	-
10 ml	-	5 – 7	1 – 2	1 – 2	-	-	-
25 ml	-	-	5 – 6	2 – 4	1 – 2	-	-
35 ml	-	-	6 – 9	4 – 6	2 – 3	1	-
50 ml	-	-	12 – 14	6 – 8	3 – 4	1	1

2 ml (mikrozkumavky)	3 – 4	-	-	-	-	-	-

Obj. číslo	Typ	Popis	Dostupnost	Cena / ks
414 457 490 001	CryoMill	Bez mlecí nádoby, mlecích koulí a Autofillu	4-6 týdnů	364 575 Kč

Ceny jsou uvedeny v Kč bez DPH.

Mlecí nádoby

Obj. číslo	Popis	Dostupnost	Cena / ks
Mlecí nádoby z kalené oceli:			
414 454 620 300	Mlecí nádoba z kalené oceli, objem 5 ml (používá se v kombinaci s adaptérem)	4-6 týdnů	21 300 Kč
414 454 620 330	Mlecí nádoba z kalené oceli, objem 25 ml	4-6 týdnů	27 598 Kč
414 454 620 329	Mlecí nádoba z kalené oceli, objem 35 ml	4-6 týdnů	29 852 Kč
414 454 620 328	Mlecí nádoba z kalené oceli, objem 50 ml	4-6 týdnů	34 883 Kč
Mlecí nádoby z nerezové oceli:			
414 454 620 290	Mlecí nádoba z nerezové oceli, objem 5 ml (používá se v kombinaci s adaptérem)	4-6 týdnů	21 949 Kč
414 454 620 331	Mlecí nádoba z nerezové oceli, objem 10 ml	4-6 týdnů	26 950 Kč
414 454 620 334	Mlecí nádoba z nerezové oceli, objem 25 ml	4-6 týdnů	28 771 Kč
414 454 620 333	Mlecí nádoba z nerezové oceli, objem 35 ml	4-6 týdnů	32 105 Kč
414 454 620 332	Mlecí nádoba z nerezové oceli, objem 50 ml	4-6 týdnů	36 735 Kč
Mlecí nádoba z oxidu zirkoničitého:			
414 454 620 336	Mlecí nádoba z oxidu zirkoničitého, objem 25 ml	4-6 týdnů	75 014 Kč
Mlecí nádoba z PTFE:			
414 454 620 335	Mlecí nádoba z PTFE, objem 25 ml	4-6 týdnů	27 598 Kč

Ceny jsou uvedeny v Kč bez DPH.

Mikrozkumavky Eppendorf s uzávěrem safe-lock

Obj. číslo	Popis	Balení [ks]	Dostupnost	Cena / bal.
414 452 749 001	Mikrozkumavky Eppendorf s uzávěrem safe-lock, objem 2 ml (používají se v kombinaci s adaptérem)	1000	4-6 týdnů	7 779 Kč

Ceny jsou uvedeny v Kč bez DPH.

Adaptéry pro mlecí nádoby a mikrozkumavky Eppendorf

Obj. číslo	Popis	Dostupnost	Cena / ks
414 457 060 304	Adaptér pro 2 nebo 4 mlecí nádoby o objemu 5 ml	4-6 týdnů	21 300 Kč
414 457 060 303	Adaptér pro 2, 4 nebo 6 mikrozkumavek Eppendorf o objemu 2 ml	4-6 týdnů	21 300 Kč

Ceny jsou uvedeny v Kč bez DPH.

Mlecí koule

Obj. číslo	Popis	Dostupnost	Cena / ks
Mlecí koule z kalené oceli:			
414 453 680 029	Mlecí koule z kalené oceli, průměr 5 mm	4-6 týdnů	46 Kč
414 453 680 030	Mlecí koule z kalené oceli, průměr 7 mm	4-6 týdnů	49 Kč
414 453 680 059	Mlecí koule z kalené oceli, průměr 10 mm	4-6 týdnů	68 Kč
414 453 680 032	Mlecí koule z kalené oceli, průměr 12 mm	4-6 týdnů	83 Kč
414 453 680 108	Mlecí koule z kalené oceli, průměr 15 mm	4-6 týdnů	121 Kč
Mlecí koule z nerezové oceli:			
414 453 680 034	Mlecí koule z nerezové oceli, průměr 5 mm	4-6 týdnů	49 Kč
414 453 680 035	Mlecí koule z nerezové oceli, průměr 7 mm	4-6 týdnů	53 Kč
414 453 680 063	Mlecí koule z nerezové oceli, průměr 10 mm	4-6 týdnů	96 Kč
414 453 680 037	Mlecí koule z nerezové oceli, průměr 12 mm	4-6 týdnů	121 Kč
414 453 680 109	Mlecí koule z nerezové oceli, průměr 15 mm	4-6 týdnů	132 Kč
414 453 680 062	Mlecí koule z nerezové oceli, průměr 20 mm	4-6 týdnů	402 Kč
414 453 680 105	Mlecí koule z nerezové oceli, průměr 25 mm	4-6 týdnů	741 Kč
Mlecí koule z oxidu zirkoničitého:			
414 453 680 094	Mlecí koule z oxidu zirkoničitého, průměr 10 mm	4-6 týdnů	1 358 Kč
414 453 680 096	Mlecí koule z oxidu zirkoničitého, průměr 12 mm	4-6 týdnů	1 544 Kč
414 453 680 113	Mlecí koule z oxidu zirkoničitého, průměr 15 mm	4-6 týdnů	2 748 Kč
Mlecí koule z PTFE s ocelovým jádrem:			
414 453 680 045	Mlecí koule z PTFE s ocelovým jádrem, průměr 10 mm	4-6 týdnů	4 106 Kč
414 453 680 046	Mlecí koule z PTFE s ocelovým jádrem, průměr 12 mm	4-6 týdnů	5 341 Kč
414 453 680 114	Mlecí koule z PTFE s ocelovým jádrem, průměr 15 mm	4-6 týdnů	5 897 Kč
414 453 680 047	Mlecí koule z PTFE s ocelovým jádrem, průměr 20 mm	4-6 týdnů	6 174 Kč

Ceny jsou uvedeny v Kč bez DPH.

Autofill a příslušenství

Obj. číslo	Popis	Dostupnost	Cena / ks
414 454 800 003	Autofill se 150l nádobou na tekutý dusík, včetně připojovací trubice a pojistného ventilu	4-6 týdnů	395 445 Kč
414 454 800 002	Autofill s 50l nádobou na tekutý dusík, včetně připojovací trubice a pojistného ventilu	4-6 týdnů	241 403 Kč
414 458 710 001	Připojovací trubice včetně pojistného ventilu (bez nádoby na tekutý dusík)	4-6 týdnů	47 849 Kč

Ceny jsou uvedeny v Kč bez DPH.

Náhradní těsnění pro mlecí nádoby

Obj. číslo	Popis	Dostupnost	Cena / ks
414 451 110 262	Těsnění pro mlecí nádobu z kalené a nerezové oceli o objemu 5 ml	4-6 týdnů	167 Kč
414 451 110 313	Těsnění pro mlecí nádobu z nerezové oceli o objemu 10 ml	4-6 týdnů	167 Kč
414 451 110 291	Těsnění pro mlecí nádobu z kalené a nerezové oceli o objemu 25 ml	4-6 týdnů	167 Kč
414 451 110 296	Těsnění pro mlecí nádobu z oxidu zirkoničitého o objemu 25 ml	4-6 týdnů	167 Kč
414 451 110 290	Těsnění pro mlecí nádobu z kalené a nerezové oceli o objemu 35 ml	4-6 týdnů	167 Kč
414 451 110 289	Těsnění pro mlecí nádobu z kalené a nerezové oceli o objemu 50 ml	4-6 týdnů	167 Kč

Ceny jsou uvedeny v Kč bez DPH.

IQ/OQ dokumentace

Obj. číslo	Popis	Dostupnost	Cena / ks
414 452 000 016	IQ/OQ dokumentace pro CryoMill	4-6 týdnů	12 348 Kč

Ceny jsou uvedeny v Kč bez DPH.

Video k produktu

- Kulový kryogenní mlýn CryoMill
- Kulový kryogenní mlýn CryoMill, princip funkce
- Kulový kryogenní mlýn CryoMill, využití v praxi
- Kulový kryogenní mlýn CryoMill, připojení k nádobě s tekutým dusíkem

Mlýn kulový oscilační Retsch MM 400

Výrobci a značky: Retsch

Nejpoužívanější laboratorní mlýn
Mimořádný výkon a flexibilita; možnost kalibrace



Víceúčelový kulový oscilační mlýn MM 400 pokrývá celou škálu aplikací od míchání a homogenizace přes rozrušování buněk až po mechanochemické syntézy. Jeho snadné použití v kombinaci s bohatým příslušenstvím z něj činí perfektní volbu pro rychlé, bezpečné a reprodukovatelné zpracování malých objemů vzorků.

Základní charakteristika kulového oscilačního mlýnu MM 400:

- intuitivní ovládání pomocí 4,3″ dotykového displeje a otočného knoflíku, snadná obsluha
- nastavitelná **rychlost otáček** v rozsahu 180 **až 1800 ot/min**
- vstupní **velikost vzorku až 8 mm**, **konečná jemnost <5 µm** (v závislosti na vlastnostech vzorků)
- **rychlé reprodukovatelné výsledky**
- časovač, **3 režimy mletí** (suché, mokré, kryogenní)
- vytvoření a uložení až 12 programů (frekvence/čas) a 6 programových cyklů
- **2 mlecí stanice** (umožňují zpracování až 2 vzorků naráz) a možnost rozšíření kapacity pomocí **adaptérů pro zpracování až 20 malých vzorků současně** (v jednorázových mikrozkumavkách nebo centrifugačních zkumavkách Falcon)
- různé velikostní a materiálové provedení mlecích nádob a koulí
- **možnost kalibrace frekvence a času** (vhodný pro farmaceutické, zkušební i akreditované laboratoře, které používají normu ISO/IEC 17025 nebo ISO 9000ff)
- **oblast použití:** homogenizace, míchání, rozrušování buněk pro extrakce DNA/RNA a proteinů, izolace intaktních bakterií z tkání, extrakce reziduí pesticidů metodou QuEChERS, mechanosyntéza, Ramanova spektroskopie in-situ, smíchání vzorku a pojiva před peletizací pro XRF analýzu...
- typické vzorky: dřevo, pelety, uhlí, koks, papír, rostlinný materiál, minerály, půda, olejnatá semena, vlasy, kosti, zuby, tkáň, krmivo pro zvířata, léky, tabák, vzorky odpadu apod.
- široká nabídka volitelného příslušenství (objednává se samostatně): opakovaně použitelné mlecí nádoby pro homogenizace vzorků, PTFE adaptéry pro jednorázové mlecí nádoby (mikrozkumavky Eppendorf, centrifugační zkumavky Falcon a širokohrdlé plastové láhve pro rozrušování buněk) a 2ml nerezové mlecí nádoby vhodné pro kryogenní mletí, průhledné mlecí nádobky z PMMA pro Ramanovu spektroskopii in-situ a fotochemické reakce, nerezový adaptér a 5ml nerezové mlecí nádoby pro malé objemy tvrdých vzorků s velikostí zrna do 4 mm a kryogenní mletí, mlecí a míchací koule, skleněné kuličky, kryogenní sada pro předchlazení mlecích nádob se vzorkem v lázni s LN_2, náhradní těsnění pro mlecí nádoby, IQ/OQ dokumentace...
- **informace k dodávce:** mlecí nádoba ani mlecí koule **nejsou** součástí dodávky (objednávají se samostatně)

Princip funkce: Vzorek materiálu a mlecí koule se vloží do mlecích nádob, které se následně upnou do mlýnu. Horizontální pohyb mlýnu v kombinaci s tvarem mlecí nádoby vede k rozmělnění vzorku silným nárazem a intenzivním třením mlecích koulí. Pohybem nádoby a koulí je vzorek zároveň důkladně promícháván. Tímto způsobem mletí je zajištěna vysoká konečná jemnost.
MM 400 umožňuje současně zpracovávat až 2 vzorky v **opakovaně použitelných nádobách** se šroubovacím víčkem nebo v **jednorázových plastových míchacích nádobác**h. Díky různým PTFE **adaptérům** lze najednou zpracovat až 20 vzorků v **jednorázových mlecích nádobách** (mikrozkumavky, centrifugační zkumavky Falcon, širokohrdlé láhve). K dispozici jsou i **nerezové 5ml mlecí nádobky**, které se používají v kombinaci s **ocelovým adaptérem**.
Do mlecích nádob se vkládají **mlecí koule** nebo **skleněné kuličky**. Do míchacích nádob se vkládají míchací koule z polyamidu. Jejich počet a velikost závisí na velikosti vzorků a objemu mlecí nádoby (koule by měly zabírat zhruba 1/3 mlecí nádoby).
Mlecí a míchací nádoby, mlecí koule, míchací koule, skleněné kuličky a adaptéry se objednávají samostatně.

Technické údaje kulového mlýnu MM 400

Aplikace		zmenšování velikosti, míchání, homogenizace, rozrušování buněk, kryogenní mletí, mechanochemie
Vstupní materiál		středně tvrdý, tvrdý, měkký, křehký, vláknitý, elastický (suchý i mokrý)
Princip redukce velikosti zrna		náraz, tření
Počet mlecích stanic		2
Typ mlecí nádoby		se šroubovacím víkem
Objem mlecí nádoby	Opakovaně použitelné:	1,5 ml, 5 ml, 10 ml, 25 ml, 35 ml, 50 ml (objednávají se samostatně)
	Jednorázové zkumavky:	1,5 ml, 2 ml, 5 ml, 50 ml (objednávají se samostatně, používají se v kombinaci s adaptérem)
	Jednorázové láhve:	30 ml (objednávají se samostatně, používají se v kombinaci s adaptérem)
Velikost vstupní dávky	Opakovaně použitelné mlecí nádoby:	2x 0,2 – 0,5 ml pro mlecí nádobu o objemu 1,5 ml 2x 0,5 – 2 ml pro mlecí nádobu o objemu 5 ml 2x 2 – 4 ml pro mlecí nádobu o objemu 10 ml 2x 4 – 10 ml pro mlecí nádobu o objemu 25 ml 2x 6 – 15 ml pro mlecí nádobu o objemu 35 ml 2x 8 – 20 ml pro mlecí nádobu o objemu 50 ml
	Jednorázové zkumavky (používají se v kombinaci s adaptérem):	10x nebo 20x 0,2 – 0,5 ml pro zkumavky o objemu 1,5 a 2 ml 10x 0,5 – 2 ml pro zkumavku o objemu 5 ml 8x 8 – 20 ml pro zkumavku o objemu 50 ml
	Jednorázové láhve (používají se v kombinaci s adaptérem):	8x 5 – 12 ml pro širokohrdlou láhev o objemu 30 ml
Vstupní velikost materiálu		<1 mm pro mlecí nádobu o objemu 1,5 ml <2 mm pro mlecí nádobu o objemu 5 ml <4 mm pro mlecí nádobu o objemu 10 ml <6 mm pro mlecí nádobu o objemu 25 ml <6 mm pro mlecí nádobu o objemu 35 ml <8 mm pro mlecí nádobu o objemu 50 ml
Konečná jemnost		<5 µm
Materiál opakovaně použitelných mlecích nádob a koulí		kalená ocel, nerezová ocel, karbid wolframu, oxid zirkoničitý, achát, PTFE, PMMA
Rozsah otáček		180 – 1800 ot/min
Rozsah frekvence		3 – 30 Hz
Nastavení doby mletí		10 s – 8 h, max. doba mletí 99 h
Uložitelné programy		až 12 (frekvence/čas) a 6 programových cyklů
Rozhraní		LAN (RJ-45)

Rozměry (š x h x v)	385 x 470 x 350 mm (výška se zavřeným víkem)
Hmotnost	cca 27,5 kg
Příkon	0,165 kW
Napájení	100 – 240 V, 50/60 Hz
Krytí	IP30

Doporučený počet a velikost mlecích koulí pro opakovaně použitelné mlecí nádoby

Mlecí nádoba by měla být při mletí suchých vzorků zaplněna zhruba do 1/3. Druhou třetinu objemu nádoby zaplní mlecí koule. Zbývající třetina pak tvoří volný prostor, který je nutný pro pohyb koulí. Při mletí objemných vzorků (např. listí, vlna) se podíl vzorku zvyšuje až na 80 %. Při mletí mokrých vzorků mlecími kuličkami <3 mm by kuličky měly zabírat asi 60 % objemu mlecí nádoby.

Objem mlecí nádoby	Množství vzorku	Vstupní velikost vzorku	**Doporučený počet mlecích koulí**						
			Ø 5 mm	**Ø 7 mm**	**Ø 10 mm**	**Ø 12 mm**	**Ø 15 mm**	**Ø 20 mm**	**Ø 25 mm**
1,5 ml	0,2 – 0,5 ml	max. 1 mm	1–2	-	-	-	-	-	-
5 ml	0,5 – 2 ml	max. 2 mm	5–6	1–2	1	-	-	-	-
10 ml	2 – 4 ml	max. 4 mm	17–20	9–12	1–2	1–2	-	-	-
25 ml	4 – 10 ml	max. 6 mm	35–40	16–20	5–6	2–4	1–2	-	-
35 ml	6 – 15 ml	max. 6 mm	55–80	25–30	6–9	4–6	2–3	1	-
50 ml	8 – 20 ml	max. 8 mm	80–90	45–50	12–14	6–8	3–4	1	1

Doporučený počet a velikost mlecích koulí a skleněných kuliček pro jednorázové mlecí nádoby

Objem mlecí nádoby	**Množství vzorku**	**Vstupní velikost vzorku**	**Suché mletí**				**Rozrušování buněk**	
			Mlecí koule z nerezové oceli nebo oxidu zirkoničitého				**Skleněné kuličky**	**Mlecí koule z oxidu zirkoničitého**
			Ø 4 mm	Ø 5 mm	Ø 7 mm	Ø 10 mm	od Ø 0,1 do 1,5 mm	max. Ø 3 mm
1,5 ml	0,2–0,5 ml	max. 1 mm	2–4	-	-	-	cca 0,75 ml	
2 ml	0,3–0,75 ml	max. 2 mm	3–6	2–4	1–2	-	cca 1 ml	
5 ml	0,5–2 ml	max. 2 mm	12	-	-	-	cca 2,5 ml	
30 ml	5–12 ml	max. 5 mm	40–45	20–22	10–14	6–10	cca 15 ml	
50 ml	8–20 ml	max. 4 mm	-	-	-	-	cca 25 ml	

Pro rozmělnění a homogenizaci 25 až 30 g vzorku jsou nejvhodnější kónické centrifugační zkumavky o objemu 50 ml.
Pro homogenizaci jsou doporučovány koule z nerezové oceli nebo z oxidu zirkoničitého. Pro snížení mechanického namáhání zkumavek by měly být snížené otáčky a vysoké naplnění (vzorkem, pufrem).

Kulový oscilační mlýn MM 400

Obj. číslo	Typ	Popis	Dostupnost	Cena / ks
414 457 450 001	MM 400	Bez mlecích nádob a mlecích koulí	4-6 týdnů	242 947 Kč

Ceny jsou uvedeny v Kč bez DPH.

Opakovaně použitelné mlecí nádoby

Obj. číslo	Popis	Dostupnost	Cena / ks
Mlecí nádoby z kalené oceli:			
414 454 620 237	Mlecí nádoba z kalené oceli, objem 25 ml	4-6 týdnů	22 690 Kč
Mlecí nádoby z nerezové oceli:			
414 454 620 230	Mlecí nádoba z nerezové oceli, objem 1,5 ml	4-6 týdnů	21 300 Kč
414 454 620 231	Mlecí nádoba z nerezové oceli, objem 5 ml	4-6 týdnů	21 517 Kč
414 454 620 236	Mlecí nádoba z nerezové oceli, objem 10 ml	4-6 týdnů	21 949 Kč
414 454 620 213	Mlecí nádoba z nerezové oceli, objem 25 ml	4-6 týdnů	23 122 Kč
414 454 620 214	Mlecí nádoba z nerezové oceli, objem 35 ml	4-6 týdnů	25 746 Kč
414 454 620 216	Mlecí nádoba z nerezové oceli, objem 50 ml	4-6 týdnů	30 870 Kč
Mlecí nádoby z karbidu wolframu:			
414 454 620 235	Mlecí nádoba z karbidu wolframu, objem 10 ml	Kontaktujte nás	
414 454 620 217	Mlecí nádoba z karbidu wolframu, objem 25 ml	Kontaktujte nás	
Mlecí nádoby z achátu:			
414 454 620 232	Mlecí nádoba z achátu, objem 5 ml	4-6 týdnů	69 458 Kč
414 454 620 233	Mlecí nádoba z achátu, objem 10 ml	4-6 týdnů	75 632 Kč
Mlecí nádoby z oxidu zirkoničitého:			
414 454 620 234	Mlecí nádoba z oxidu zirkoničitého, objem 10 ml	4-6 týdnů	48 775 Kč
414 454 620 201	Mlecí nádoba z oxidu zirkoničitého, objem 25 ml	4-6 týdnů	50 936 Kč
414 454 620 215	Mlecí nádoba z oxidu zirkoničitého, objem 35 ml	4-6 týdnů	71 927 Kč
Mlecí nádoby z PTFE:			
414 454 620 238	Mlecí nádoba z PTFE, objem 25 ml	4-6 týdnů	16 639 Kč
414 454 620 244	Mlecí nádoba z PTFE, objem 35 ml	4-6 týdnů	18 677 Kč

Ceny jsou uvedeny v Kč bez DPH.

Opakovaně použitelné nerezové 2ml a 5ml mlecí nádoby pro použití s adaptérem a adaptér

Obj. číslo	Popis	Dostupnost	Cena / ks
414 454 620 290 1	Mlecí nádoba z nerezové oceli, objem 5 ml (používá se v kombinaci s adaptérem)	4-6 týdnů	21 949 Kč
414 457 060 351	Adaptér pro 2/4 mlecí nádoby o objemu 5 ml	4-6 týdnů	21 300 Kč
414 457 490 008	Mlecí nádobky z nerezové oceli, objem 2 ml, sada 10 ks (používají se v kombinaci s 10místným PTFE adaptérem)	4-6 týdnů	9 797 Kč

Ceny jsou uvedeny v Kč bez DPH.

Mlecí nádoby z PMMA vhodné pro mechanosyntézu

Obj. číslo	Popis	Balení [ks]	Dostupnost	Cena / bal.
414 454 620 539	Průhledná mlecí nádoba z PMMA vhodná pro mechanosyntézu, objem 10 ml	10	4-6 týdnů	83 966 Kč
414 454 622 539	Průhledná mlecí nádoba z PMMA vhodná pro mechanosyntézu, objem 10 ml	2	4-6 týdnů	17 504 Kč

Ceny jsou uvedeny v Kč bez DPH.

Jednorázové mlecí nádoby (mikrozkumavky Eppendorf) a PTFE adaptéry

Obj. číslo	Popis	Dostupnost	Cena / ks
414 457 490 006	Mikrozkumavky Eppendorf s uzávěrem safe-lock, objem 5 ml, balení 200 ks (používají se v kombinaci s adaptérem)	4-6 týdnů	5 742 Kč
414 452 749 001 1	Mikrozkumavky Eppendorf s uzávěrem safe-lock, objem 2 ml, balení 1000 ks (používají se v kombinaci s adaptérem)	4-6 týdnů	7 779 Kč
414 457 490 002	Mikrozkumavky Eppendorf s uzávěrem safe-lock, objem 1,5 ml, balení 1000 ks (používají se v kombinaci s adaptérem)	4-6 týdnů	5 711 Kč
414 450 080 010	Adaptér z PTFE pro 5 ks mikrozkumavek Eppendorf o objemu 5 ml	4-6 týdnů	10 959 Kč
414 450 080 008	Adaptér z PTFE pro 10 ks mikrozkumavek Eppendorf o objemu 1,5 a 2,0 ml	4-6 týdnů	10 959 Kč
414 450 080 005	Adaptér z PTFE pro 5 ks mikrozkumavek Eppendorf o objemu 1,5 a 2,0 ml	4-6 týdnů	9 261 Kč

Ceny jsou uvedeny v Kč bez DPH.

Jednorázové mlecí nádoby (centrifugační zkumavky Falcon a širokohrdlé láhve) a PTFE adaptéry

Obj. číslo	Popis	Dostupnost	Cena / bal.

Obj. číslo	Popis	Dostupnost	Cena / bal.
414 450 260 001	Centrifugační zkumavky Falcon s kónickým dnem o objemu 50 ml (balení obsahuje 20 ks; používají se v kombinaci s adaptérem)	4-6 týdnů	1 297 Kč
414 450 010 015	Adaptér pro 4 ks centrifugačních zkumavek Falcon s kónickým dnem (balení obsahuje 2 ks adaptérů a 20 ks zkumavek Falcon o objemu 50 ml)	4-6 týdnů	22 937 Kč
414 450 010 016	Adaptér pro 4 ks širokohrdlých láhví (balení obsahuje 2 ks adaptérů a 12 ks širokohrdlých láhví o objemu 30 ml)	4-6 týdnů	22 999 Kč

Ceny jsou uvedeny v Kč bez DPH.

Mlecí koule

Obj. číslo	Popis	Průměr [mm]	Balení	Dostupnost	Cena / bal.
Mlecí koule z kalené oceli:					
414 453 680 029 1	Mlecí koule z kalené oceli	5	1 ks	4-6 týdnů	46 Kč
414 453 680 030 1	Mlecí koule z kalené oceli	7	1 ks	4-6 týdnů	49 Kč
414 453 680 059 1	Mlecí koule z kalené oceli	10	1 ks	4-6 týdnů	68 Kč
414 453 680 032 1	Mlecí koule z kalené oceli	12	1 ks	4-6 týdnů	83 Kč
414 453 680 108 1	Mlecí koule z kalené oceli	15	1 ks	4-6 týdnů	121 Kč
Mlecí koule z nerezové oceli:					
414 454 550 010 1	Mlecí koule z nerezové oceli	2	500 g (cca 110 ml)	4-6 týdnů	13 953 Kč
414 454 550 011 1	Mlecí koule z nerezové oceli	3	500 g (cca 120 ml)	4-6 týdnů	13 953 Kč
414 454 550 002 1	Mlecí koule z nerezové oceli	3	200 ks (cca 6 ml)	4-6 týdnů	2 995 Kč
414 454 550 001 1	Mlecí koule z nerezové oceli	4	200 ks (cca 14 ml)	4-6 týdnů	3 519 Kč
414 454 550 003 1	Mlecí koule z nerezové oceli	5	200 ks (cca 25 ml)	4-6 týdnů	4 230 Kč
414 453 680 034 2	Mlecí koule z nerezové oceli	5	1 ks	4-6 týdnů	49 Kč
414 453 680 035 2	Mlecí koule z nerezové oceli	7	1 ks	4-6 týdnů	53 Kč
414 453 680 063 2	Mlecí koule z nerezové oceli	10	1 ks	4-6 týdnů	96 Kč
414 453 680 037 2	Mlecí koule z nerezové oceli	12	1 ks	4-6 týdnů	121 Kč
414 453 680 109 2	Mlecí koule z nerezové oceli	15	1 ks	4-6 týdnů	132 Kč
414 453 680 062 1	Mlecí koule z nerezové oceli	20	1 ks	4-6 týdnů	402 Kč
414 453 680 105 1	Mlecí koule z nerezové oceli	25	1 ks	4-6 týdnů	741 Kč
Mlecí koule z karbidu wolframu:					
414 454 550 006 1	Mlecí koule z karbidu wolframu	3	200 ks (cca 6 ml)	Kontaktujte nás	
414 454 550 005 1	Mlecí koule z karbidu wolframu	4	200 ks (cca 14 ml)	Kontaktujte nás	
414 454 550 004 1	Mlecí koule z karbidu wolframu	5	200 ks (cca 25 ml)	Kontaktujte nás	
414 453 680 038 1	Mlecí koule z karbidu wolframu	5	1 ks	Kontaktujte nás	
414 453 680 039 1	Mlecí koule z karbidu wolframu	7	1 ks	Kontaktujte nás	
414 453 680 071 1	Mlecí koule z karbidu wolframu	10	1 ks	Kontaktujte nás	
414 453 680 041 1	Mlecí koule z karbidu wolframu	12	1 ks	Kontaktujte nás	
414 453 680 110	Mlecí koule z karbidu wolframu	15	1 ks	Kontaktujte nás	

Obj. číslo	Popis	Průměr [mm]	Balení	Dostupnost	Cena / bal.
Mlecí koule z achátu:					
414 453 680 024	Mlecí koule z achátu	5	1 ks	4-6 týdnů	198 Kč
414 453 680 025	Mlecí koule z achátu	7	1 ks	4-6 týdnů	228 Kč
414 453 680 067	Mlecí koule z achátu	10	1 ks	4-6 týdnů	309 Kč
414 453 680 027	Mlecí koule z achátu	12	1 ks	4-6 týdnů	525 Kč
Mlecí koule z oxidu zirkoničitého:					
414 453 680 089 1	Mlecí koule z oxidu zirkoničitého	2	500 g (cca 135 ml)	4-6 týdnů	23 832 Kč
414 453 680 090 1	Mlecí koule z oxidu zirkoničitého	3	500 g (cca 135 ml)	4-6 týdnů	23 832 Kč
414 454 550 007	Mlecí koule z oxidu zirkoničitého	3	200 ks (cca 6 ml)	4-6 týdnů	5 001 Kč
414 454 550 009	Mlecí koule z oxidu zirkoničitého	5	200 ks (cca 25 ml)	4-6 týdnů	6 977 Kč
414 453 680 094 2	Mlecí koule z oxidu zirkoničitého	10	1 ks	4-6 týdnů	1 358 Kč
414 453 680 096 2	Mlecí koule z oxidu zirkoničitého	12	1 ks	4-6 týdnů	1 544 Kč
414 453 680 113 2	Mlecí koule z oxidu zirkoničitého	15	1 ks	4-6 týdnů	2 748 Kč
414 453 680 093	Mlecí koule z oxidu zirkoničitého	20	1 ks	4-6 týdnů	3 242 Kč
414 453 680 106	Mlecí koule z oxidu zirkoničitého	25	1 ks	4-6 týdnů	5 310 Kč
Mlecí koule z PTFE s ocelovým jádrem:					
414 453 680 045 1	Mlecí koule z PTFE s ocelovým jádrem	10	1 ks	4-6 týdnů	4 106 Kč
414 453 680 046 1	Mlecí koule z PTFE s ocelovým jádrem	12	1 ks	4-6 týdnů	5 341 Kč
414 453 680 114 1	Mlecí koule z PTFE s ocelovým jádrem	15	1 ks	4-6 týdnů	5 897 Kč
414 453 680 047 1	Mlecí koule z PTFE s ocelovým jádrem	20	1 ks	4-6 týdnů	6 174 Kč

Ceny jsou uvedeny v Kč bez DPH.

Skleněné kuličky

Obj. číslo	Popis	Průměr [mm]	Balení	Dostupnost	Cena / bal.
414 452 220 001	Skleněné kuličky	0,10 – 0,25	500 g (cca 320 ml)	4-6 týdnů	1 667 Kč
414 452 220 002	Skleněné kuličky	0,25 – 0,50	500 g (cca 320 ml)	4-6 týdnů	1 667 Kč
414 452 220 003	Skleněné kuličky	0,50 – 0,75	500 g (cca 320 ml)	4-6 týdnů	1 667 Kč
414 452 220 004	Skleněné kuličky	0,75 – 1,00	500 g (cca 320 ml)	4-6 týdnů	1 667 Kč
414 452 220 005	Skleněné kuličky	1,00 – 1,50	500 g (cca 320 ml)	4-6 týdnů	1 667 Kč

Ceny jsou uvedeny v Kč bez DPH.

Míchací nádobky

Obj. číslo	Popis	Balení [ks]	Dostupnost	Cena / bal.
414 450 410 004	Míchací nádobky o objemu 56 ml, PS	100	Kontaktujte nás	

Ceny jsou uvedeny v Kč bez DPH.

Koule pro míchací nádobky

Obj. číslo	Popis	Průměr [mm]	Dostupnost	Cena / ks
414 453 680 042	Koule z polyamidu pro míchací kádinky	5	4-6 týdnů	46 Kč
414 453 680 043	Koule z polyamidu pro míchací kádinky	7	4-6 týdnů	49 Kč
414 453 680 044	Koule z polyamidu pro míchací kádinky	9	4-6 týdnů	62 Kč
414 455 368 003	Koule z polyamidu pro míchací kádinky	12	4-6 týdnů	136 Kč

Ceny jsou uvedeny v Kč bez DPH.

Kryogenní sada

Obj. číslo	Popis	Dostupnost	Cena / ks
414 453 540 001	Kryogenní sada pro chlazení mlecích nádob kapalným dusíkem (izolovaná nádoba o objemu 1 a 4 l, 2x kleště, ochranné brýle)	4-6 týdnů	15 805 Kč

Ceny jsou uvedeny v Kč bez DPH.

IQ/OQ dokumentace

Obj. číslo	Popis	Dostupnost	Cena / ks
414 452 000 004	IQ/OQ dokumentace pro MM 400	4-6 týdnů	12 348 Kč

Ceny jsou uvedeny v Kč bez DPH.

Video k produktu

- Oscilační mlýn MM 400
- Oscilační mlýn MM 400, princip funkce
- Oscilační mlýn MM 400, homogenizace 8 vzorků v centrifugačních zkumavkách Falcon (ve videu je použit starší typ mlýnu se stejnou funkcí)
- Oscilační mlýn MM 400, kryogenní mletí (ve videu je použit starší typ mlýnu se stejnou funkcí)

Mlýn kulový oscilační Retsch MM 500 nano

Výrobci a značky: Retsch

Rychlé i dlouhodobé mletí v rozsahu nanometrů
Skvělá alternativa planetových kulových mlýnů



Všestranný kulový oscilační mlýn MM 500 nano byl speciálně vyvinut jako stolní alternativa planetových kulových mlýnů. Zvládá rychlé a velmi jemné mletí v řádu nanometrů, a to jak suché, tak mokré i kryogenní mletí středně tvrdých, tvrdých, měkkých, křehkých, vláknitých i elastických vzorků. Díky frekvenci 35 Hz a dvěma mlecím stanicím zpracuje až 2x 50 ml vzorku během několika sekund na konečnou jemnost <0,1 µm.

Základní charakteristika kulového oscilačního mlýnu MM 500 nano:

- intuitivní ovládání pomocí 4,3″ dotykového displeje a otočného knoflíku, snadná obsluha
- nastavitelná **rychlost otáček** v rozsahu 180 **až 2100 ot/min**
- vstupní **velikost vzorku až 10 mm**, **konečná jemnost <0,1 µm** (v závislosti na vlastnostech vzorků)
- časovač, **3 režimy mletí** (suché, mokré, kryogenní)
- vytvoření a uložení až 12 programů (frekvence/čas) a 4 programových cyklů
- **2 mlecí stanice** (umožňují zpracování až 2 vzorků naráz) a možnost rozšíření kapacity pomocí **adaptéru pro zpracování až 36 malých vzorků současně** (v jednorázových mikrozkumavkách)
- nový design nádob s plochým víkem pro optimální využití objemu vzorku
- různé velikostní a materiálové provedení mlecích nádob a koulí
- odběr dílčího vzorku nebo vizuální kontrola vzorku bez nutnosti vyjmutí nádoby z mlecí stanice
- typické vzorky: dřevo, uhlí, koks, papír, rostlinný materiál, minerály, půda, olejnatá semena, vlasy, kosti, tkáň, krmivo pro zvířata, léky, tabák, vzorky odpadu apod.
- široká nabídka volitelného příslušenství (objednává se samostatně): opakovaně použitelné mlecí nádoby o objemu 50, 80 a 125 ml, jednorázové mlecí nádoby (mikrozkumavky Eppendorf), hliníkový adaptér pro jednorázové mlecí nádoby, mlecí koule, aerační víka s ventily pro mletí v inertní atmosféře, kryogenní sada pro předchlazení mlecích nádob se vzorkem v lázni s LN_2, náhradní těsnění pro mlecí nádoby, GrindControl pro kontinuální měření tlaku a teploty uvnitř mlecí nádoby, IQ/OQ dokumentace
- **informace k dodávce:** mlecí nádoba ani mlecí koule **nejsou** součástí dodávky (objednávají se samostatně)

Princip funkce: MM 500 nano umožňuje současně zpracovávat až 2 vzorky v opakovaně použitelných nádobách s plochým víkem, nebo pomocí adaptéru až 36 vzorků v jednorázových mlecích nádobách (mikrozkumavkách).
Vzorek materiálu a mlecí koule se vloží do mlecích nádob, víka mlecích nádob se zašroubují pomocí klíče a následně se mlecí nádoby upnou do mlýnu. Horizontální pohyb mlýnu v kombinaci s tvarem mlecí nádoby vede k rozmělnění vzorku silným nárazem a intenzivním třením mlecích koulí. Pohybem nádoby a koulí je vzorek zároveň důkladně promícháván. Tímto způsobem mletí je zajištěna vysoká konečná jemnost.
Do mlecích nádob se vkládají mlecí koule. Jejich počet a velikost závisí na velikosti vzorků a objemu mlecí nádoby (koule by měly zabírat zhruba 1/3 mlecí nádoby).
Mlecí nádoby, mlecí koule a adaptér se objednávají samostatně.

Technické údaje kulového mlýnu MM 500 nano	
Aplikace	redukce velikosti, míchání, homogenizace, mechanické legování, kryogenní mletí, mechanochemie
Vstupní materiál	středně tvrdý, tvrdý, měkký, křehký, vláknitý, elastický (suchý i mokrý)
Princip redukce velikosti zrna	náraz, tření
Počet mlecích stanic	2
Typ mlecí nádoby	s plochým víkem se 2 bezpečnostními šroubovacími uzávěry, tlakově těsná až do 5 bar

Objem mlecí nádoby	Opakovaně použitelné:	50 ml, 80 ml, 125 ml (objednávají se samostatně)
	Jednorázové zkumavky:	1,5 ml, 2 ml (objednávají se samostatně, používají se v kombinaci s adaptérem)
Velikost vstupní dávky	Opakovaně použitelné mlecí nádoby:	2x 5 – 20 ml pro mlecí nádobu o objemu 50 ml 2x 10 – 32 ml pro mlecí nádobu o objemu 80 ml 2x 15 – 50 ml pro mlecí nádobu o objemu 125 ml
	Jednorázové zkumavky (používají se v kombinaci s adaptérem):	36x 0,2 – 0,5 ml pro zkumavky o objemu 1,5 a 2 ml
Vstupní velikost materiálu		< 8 mm pro mlecí nádobu o objemu 50 ml < 10 mm pro mlecí nádobu o objemu 80 a 125 ml
Konečná jemnost		<0,1 µm
Materiál opakovaně použitelných mlecích nádob a koulí		kalená ocel, nerezová ocel, karbid wolframu, oxid zirkoničitý
Rozsah otáček		180 – 2100 ot/min
Rozsah frekvence		3 – 35 Hz
Nastavení doby mletí		30 s – 8 h, max. doba mletí 99 h
Uložitelné programy		až 12 (frekvence/čas) a 4 programové cykly
Rozhraní		USB, RS232 pro GrindControl
Rozměry (š x h x v)		690 x 585 x 375 mm (výška se zavřeným víkem)
Hmotnost		cca 60 kg
Příkon		0,750 kW
Napájení		200 – 230 V, 50/60 Hz
Krytí		IP20

Doporučený počet a velikost mlecích koulí pro opakovaně použitelné mlecí nádoby

Mlecí nádoba by měla být při mletí suchých vzorků zaplněna zhruba do 1/3. Druhou třetinu objemu nádoby zaplní mlecí koule. Zbývající třetina pak tvoří volný prostor, který je nutný pro pohyb koulí. Při mletí objemných vzorků (např. listí, vlna) se podíl vzorku zvyšuje až na 80 %. Při mletí mokrých vzorků mlecími kuličkami <3 mm by kuličky měly zabírat asi 60 % objemu mlecí nádoby. Při mokrém mletí by směs mlecích kuliček, vzorku a kapaliny měla být přiměřeně viskózní. Pokud je směs příliš viskózní, mlecí kuličky se dostatečně nepohybují. Pokud je málo viskózní, budou výsledky mletí horší a dojde ke zvýšenému opotřebení mlecích koulí a mlecích nádob.

Objem mlecí nádoby	Množství vzorku	Vstupní velikost vzorku	**Doporučený počet mlecích koulí**						
			Ø 5 mm	**Ø 7 mm**	**Ø 10 mm**	**Ø 12 mm**	**Ø 15 mm**	**Ø 20 mm**	**Ø 25 mm**
50 ml	5 – 20 ml	max. 8 mm	160	45	16	8–12	-	1	1

80 ml	10 – 32 ml	max. 10 mm	260	70–75	32	23	12	3	1
125 ml	15 – 50 ml	max. 10 mm	400	110	50	35	15–18	8	-

Kulový oscilační mlýn MM 500 nano

Obj. číslo	Typ	Popis	Dostupnost	Cena / ks
414 457 650 003	MM 500 nano	Bez mlecích nádob a mlecích koulí	4-6 týdnů	417 375 Kč

Ceny jsou uvedeny v Kč bez DPH.

Opakovaně použitelné mlecí nádoby

Obj. číslo	Popis	Dostupnost	Cena / ks
Mlecí nádoby z kalené oceli:			
414 454 620 463	Mlecí nádoba z kalené oceli, objem 50 ml	4-6 týdnů	54 495 Kč
414 454 620 468	Mlecí nádoba z kalené oceli, objem 80 ml	4-6 týdnů	60 165 Kč
414 454 620 470	Mlecí nádoba z kalené oceli, objem 125 ml	4-6 týdnů	74 970 Kč
Mlecí nádoby z nerezové oceli:			
414 454 620 447	Mlecí nádoba z nerezové oceli, objem 50 ml	4-6 týdnů	54 495 Kč
414 454 620 467	Mlecí nádoba z nerezové oceli, objem 80 ml	4-6 týdnů	60 795 Kč
414 454 620 420	Mlecí nádoba z nerezové oceli, objem 125 ml	4-6 týdnů	74 970 Kč
Mlecí nádoby z karbidu wolframu:			
414 454 620 466	Mlecí nádoba z karbidu wolframu, objem 50 ml	Kontaktujte nás	
414 454 620 479	Mlecí nádoba z karbidu wolframu, objem 80 ml	Kontaktujte nás	
Mlecí nádoby z oxidu zirkoničitého:			
414 454 620 464	Mlecí nádoba z oxidu zirkoničitého, objem 50 ml	4-6 týdnů	141 435 Kč
414 454 620 417	Mlecí nádoba z oxidu zirkoničitého, objem 80 ml	4-6 týdnů	149 625 Kč
414 454 620 471	Mlecí nádoba z oxidu zirkoničitého, objem 125 ml	4-6 týdnů	181 440 Kč

Ceny jsou uvedeny v Kč bez DPH.

Jednorázové mlecí nádoby (mikrozkumavky Eppendorf) a hliníkový adaptér

Obj. číslo	Popis	Dostupnost	Cena / ks
414 452 749 001 2	Mikrozkumavky Eppendorf s uzávěrem safe-lock, objem 2 ml, balení 1000 ks (používají se v kombinaci s adaptérem)	4-6 týdnů	7 779 Kč

Obj. číslo	Popis	Dostupnost	Cena / ks
414 457 490 002 1	Mikrozkumavky Eppendorf s uzávěrem safe-lock, objem 1,5 ml, balení 1000 ks (používají se v kombinaci s adaptérem)	4-6 týdnů	5 711 Kč
414 450 080 012	Adaptér z hliníku pro 18 ks mikrozkumavek Eppendorf o objemu 1,5 a 2,0 ml	4-6 týdnů	30 209 Kč

Ceny jsou uvedeny v Kč bez DPH.

Mlecí koule

Obj. číslo	Popis	Průměr [mm]	Balení	Dostupnost	Cena / bal.
Mlecí koule z kalené oceli:					
414 453 680 029 2	Mlecí koule z kalené oceli	5	1 ks	4-6 týdnů	46 Kč
414 453 680 030 2	Mlecí koule z kalené oceli	7	1 ks	4-6 týdnů	49 Kč
414 453 680 059 2	Mlecí koule z kalené oceli	10	1 ks	4-6 týdnů	68 Kč
414 453 680 032 2	Mlecí koule z kalené oceli	12	1 ks	4-6 týdnů	83 Kč
414 453 680 108 2	Mlecí koule z kalené oceli	15	1 ks	4-6 týdnů	121 Kč
414 453 680 033	Mlecí koule z kalené oceli	20	1 ks	4-6 týdnů	170 Kč
Mlecí koule z nerezové oceli:					
414 454 550 010 2	Mlecí koule z nerezové oceli	2	500 g (cca 110 ml)	4-6 týdnů	13 953 Kč
414 454 550 011 2	Mlecí koule z nerezové oceli	3	500 g (cca 120 ml)	4-6 týdnů	13 953 Kč
414 454 550 002 2	Mlecí koule z nerezové oceli	3	200 ks (cca 6 ml)	4-6 týdnů	2 995 Kč
414 454 550 003 2	Mlecí koule z nerezové oceli	5	200 ks (cca 25 ml)	4-6 týdnů	4 230 Kč
414 453 680 034 3	Mlecí koule z nerezové oceli	5	1 ks	4-6 týdnů	49 Kč
414 453 680 035 3	Mlecí koule z nerezové oceli	7	1 ks	4-6 týdnů	53 Kč
414 453 680 063 3	Mlecí koule z nerezové oceli	10	1 ks	4-6 týdnů	96 Kč
414 453 680 037 3	Mlecí koule z nerezové oceli	12	1 ks	4-6 týdnů	121 Kč
414 453 680 109 3	Mlecí koule z nerezové oceli	15	1 ks	4-6 týdnů	132 Kč
414 453 680 062 2	Mlecí koule z nerezové oceli	20	1 ks	4-6 týdnů	402 Kč
414 453 680 105 2	Mlecí koule z nerezové oceli	25	1 ks	4-6 týdnů	741 Kč
Mlecí koule z karbidu wolframu:					
414 453 680 038 2	Mlecí koule z karbidu wolframu	5	1 ks	Kontaktujte nás	
414 453 680 039 2	Mlecí koule z karbidu wolframu	7	1 ks	Kontaktujte nás	
414 453 680 071 2	Mlecí koule z karbidu wolframu	10	1 ks	Kontaktujte nás	
414 453 680 041 2	Mlecí koule z karbidu wolframu	12	1 ks	Kontaktujte nás	
414 453 680 110 1	Mlecí koule z karbidu wolframu	15	1 ks	Kontaktujte nás	
414 453 680 070	Mlecí koule z karbidu wolframu	20	1 ks	Kontaktujte nás	
Mlecí koule z oxidu zirkoničitého:					
414 453 680 005 1	Mlecí koule z oxidu zirkoničitého	0,1	500 g (cca 135 ml)	4-6 týdnů	58 036 Kč
414 453 680 003 1	Mlecí koule z oxidu zirkoničitého	0,5	500 g (cca 135 ml)	4-6 týdnů	23 554 Kč

Obj. číslo	Popis	Průměr [mm]	Balení	Dostupnost	Cena / bal.
414 453 680 004 1	Mlecí koule z oxidu zirkoničitého	1	500 g (cca 135 ml)	4-6 týdnů	23 554 Kč
414 453 680 089 2	Mlecí koule z oxidu zirkoničitého	2	500 g (cca 135 ml)	4-6 týdnů	23 832 Kč
414 453 680 090 2	Mlecí koule z oxidu zirkoničitého	3	500 g (cca 135 ml)	4-6 týdnů	23 832 Kč
414 454 550 007 1	Mlecí koule z oxidu zirkoničitého	3	200 ks (cca 6 ml)	4-6 týdnů	5 001 Kč
414 454 550 009 1	Mlecí koule z oxidu zirkoničitého	5	200 ks (cca 25 ml)	4-6 týdnů	6 977 Kč
414 453 680 094 3	Mlecí koule z oxidu zirkoničitého	10	1 ks	4-6 týdnů	1 358 Kč
414 453 680 096 3	Mlecí koule z oxidu zirkoničitého	12	1 ks	4-6 týdnů	1 544 Kč
414 453 680 113 3	Mlecí koule z oxidu zirkoničitého	15	1 ks	4-6 týdnů	2 748 Kč

Ceny jsou uvedeny v Kč bez DPH.

Kryogenní sada

Obj. číslo	Popis	Dostupnost	Cena / ks
414 453 540 003	Kryogenní sada pro chlazení mlecích nádob kapalným dusíkem (izolovaná nádoba o objemu 4 l, 2x kleště, ochranné brýle)	4-6 týdnů	15 152 Kč

Ceny jsou uvedeny v Kč bez DPH.

Aerační víka pro mletí v inertní atmosféře

Obj. číslo	Popis	Dostupnost	Cena / ks
Aerační víka z nerezové oceli:			
414 451 070 568 1	Aerační víko z nerezové oceli pro mlecí nádobu o objemu 50 ml	4-6 týdnů	24 728 Kč
414 451 070 688	Aerační víko z nerezové oceli pro mlecí nádobu o objemu 80 ml	4-6 týdnů	31 815 Kč
414 451 070 567 1	Aerační víko z nerezové oceli pro mlecí nádobu o objemu 125 ml	4-6 týdnů	36 855 Kč
Aerační víka z karbidu wolframu:			
414 451 070 636 1	Aerační víko z karbidu wolframu pro mlecí nádobu o objemu 50 ml	Kontaktujte nás	
414 451 070 693	Aerační víko z karbidu wolframu pro mlecí nádobu o objemu 80 ml	Kontaktujte nás	
Aerační víka z oxidu zirkoničitého:			
414 451 070 569 1	Aerační víko z oxidu zirkoničitého pro mlecí nádobu o objemu 50 ml	4-6 týdnů	106 785 Kč
414 451 070 689	Aerační víko z oxidu zirkoničitého pro mlecí nádobu o objemu 80 ml	4-6 týdnů	114 975 Kč
414 451 070 564 1	Aerační víko z oxidu zirkoničitého pro mlecí nádobu o objemu 125 ml	4-6 týdnů	123 795 Kč

Ceny jsou uvedeny v Kč bez DPH.

Příslušenství k mlecím nádobám

Obj. číslo	Popis	Dostupnost	Cena / ks
414 454 860 006	Stabilizační vložka mlecí nádoby	4-6 týdnů	6 930 Kč
414 454 860 050	Utahovací klíč pro mlecí nádoby	4-6 týdnů	1 985 Kč
414 451 140 057 1	Těsnění pro mlecí nádobu o objemu 50 ml	4-6 týdnů	309 Kč
414 451 140 158	Těsnění pro mlecí nádobu o objemu 80 ml	4-6 týdnů	347 Kč
414 451 140 122 1	Těsnění pro mlecí nádobu o objemu 125 ml	4-6 týdnů	410 Kč

Ceny jsou uvedeny v Kč bez DPH.

GrindControl (měřicí systém tlaku a teploty)

Obj. číslo	Popis	Dostupnost	Cena / ks
414 457 820 013	GrindControl pro mlecí nádobu o objemu 125 ml (bez mlecí nádoby)	4-6 týdnů	125 456 Kč

Ceny jsou uvedeny v Kč bez DPH.

IQ/OQ dokumentace

Obj. číslo	Popis	Dostupnost	Cena / ks
414 452 000 034	IQ/OQ dokumentace pro MM 500 nano	4-6 týdnů	12 600 Kč

Ceny jsou uvedeny v Kč bez DPH.

Video k produktu

- Kulový oscilační mlýn MM 500 nano
- Kulový oscilační mlýn MM 500 nano, ukázka vytvoření a uložení programů (frekvence/čas) a programových cyklů
- Kulový oscilační mlýn MM 500 nano, princip funkce