



MOARĂ PLANETARĂ CU BILE PM 200

Moara planetară cu bile PM 200 este un model puternic cu 2 stații de măcinare pentru incinte cu un volum nominal de la 12 ml la 125 ml, ideal pentru masa de laborator.

Forțele centrifuge extrem de mari ale morilor planetare cu bile generează o energie de măcinare foarte mare având ca rezultat timpi de măcinare foarte scurți.

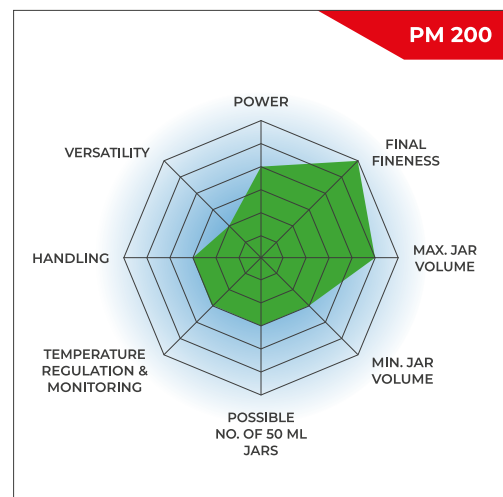
Modelul PM 200 poate fi întâlnit în aproape toate industriile în care procesul de control al calității impune cele mai exigente cerințe în materie de puritate, viteză, finețe și reproductibilitate.

Moara este ideală pentru aplicații în cercetare, cum ar fi mecanochimia (mecano-sinteză, aliere mecanică și mecanocataliză) sau măcinarea coloidală ultrafină la scară nanometrică, dar și pentru sarcini de rutină, cum ar fi amestecarea și omogenizarea materialelor moi, dure, fragile sau fibroase.



TWO GRINDING STATIONS FOR STANDARD APPLICATIONS

- | Max. speed 650 rpm
- | Up to 10 mm feed size and 0.1 μm final fineness
- | 2 grinding stations for jars from 12 ml up to 125 ml, jars of 12 and 25 ml can be stacked (two jars each)
- | GrindControl to measure temperature and pressure inside the jar.
- | Aeration lids to control the atmosphere inside the jar
- | Storable SOPs and cycle programs, 5 different jar materials for dry and wet grinding



RAPIDĂ & PUTERNICĂ

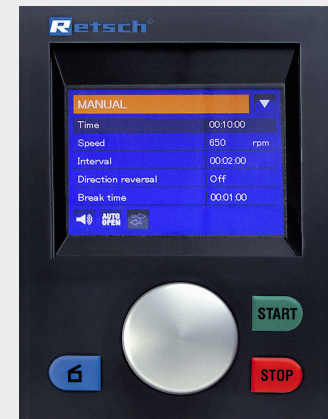
- | Măcinare până în domeniul submicronilor fără pierderi
- | Măcinarea umedă permite obținerea unor particule cu dimensiuni de ordinul nanometric (<100 nm)
- | Viteză variabilă de la 100 până 650 rpm, raport viteze de rotație 1:-2
- | Măcinare cu accelerație de până la 33,3 x accelerația gravitațională
- | Măcinare în șarje de max. 2 x 50 ml probă
- | Gamă variată de materiale pentru măcinare fără contaminare

PM 200

MOARĂ PLANETARĂ CU BILE PM 200

REPRODUCTIBILITATE, SIGURANȚĂ ȘI MANIPULARE UȘOARĂ

- | Rezultate reproductibile datorită controlului vitezei
- | Fixare ușoară și sigură a incintelor de măcinare
- | Sistemul de siguranță Safety Slider împiedică pornirea mașinii fără ca incintele să fie bine fixate
- | Stabilitate perfectă pe masa de laborator datorită Tehnologiei FFCS.
- | Senzor inovator de contragreutate și dezechilibru pentru funcționare nesupravegheată
- | Setare confortabilă a parametrilor prin afișaj și operare ergonomică cu 1 buton
- | Ventilare automată a camerei de măcinare
- | 10 POS-uri pot fi stocate, timp de pornire programabil
- | Backup-ul în caz de pană de curent asigură memorarea timpului de măcinare rămas



SETĂRI & OPȚIUNI

- | Posibilitate de măcinare umedă și uscată
- | Potrivit pentru măcinări de lungă durată 99:59:59 h max.
- | Mod de operare cu pauze de răcire
- | Inversarea sensului de rotație ajută la minimizarea efectelor de colmatare

THE BEST
ALTERNATIVE TO A
RETSCH PLANETARY
BALL MILL? A
RETSCH MIXER MILL.



Benefit from particularly
ergonomic handling while
achieving the same finenesses
down to the nanometer range.

MOARĂ PLANETARĂ CU BILE PM 200

SIGURANȚA PE PRIMUL LOC: PRINDEREA INCINTEI

Funcționarea morilor planetare cu bile RETSCH este deosebit de sigură. Acestea dispun de un sistem de siguranță Safety Slider robust care ne asigură că moara poate fi pornită numai după ce vasul de măcinare a fost fixat în siguranță. Siguranța cu acțiune automată asigură așezarea corectă și sigură a incintei. Acest sistem mecanic solid este mai puțin predispus la defecțiuni decât soluțiile electronice - utilizatorul are acces deplin la probă în orice moment. Atunci când sistemul electronic se defectează, nu este posibilă deblocarea incintelor, de exemplu.



[Click pentru video](#)

MOARĂ PLANETARĂ CU BILE PM 200

MĂCINARE UMEDĂ ȘI NANOMETRICĂ CU PM 200

Măcinarea umedă este utilizată pentru a obține dimensiuni de particule sub 5 μm , deoarece particulele mici tind să se încarce pe suprafețele lor și să se aglomereze, ceea ce face dificilă măcinarea ulterioară în regim uscat. Prin adăugarea unui lichid sau a unui dispersant, particulele pot fi dispersate.

Pentru a produce particule foarte fine de 100 nm sau mai puțin (măcinare la scară nanometrică) prin măcinare umedă, sunt necesare mai degrabă forțe de frecare decât de impact. Acest lucru se realizează prin utilizarea unui număr mare de bile de măcinare mici, care au o suprafață mare și multe puncte de frecare. Nivelul ideal de umplere al incintei ar trebui să fie format din 60% bile mici de măcinare.

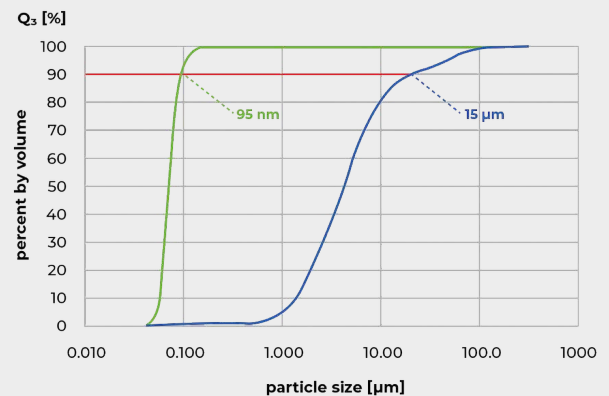
Pentru mai multe detalii despre umplerea incintei, măcinarea umedă și recuperarea probei măcinate, urmăriți videoclipul.



[Click pentru video](#)

În acest material video este prezentată măcinarea umedă în Moara Planetară cu Bile PM 100.

Graficul arată rezultatul măcinării titanatului de bariu la 500 rpm în PM 200. După 5h de măcinare în amestec de heptan și acid oleic cu bile de măcinat de 0,5 mm, valoarea D90 a probei inițiale a fost redusă de la 15 μm la 95 nm.



Măcinarea titanatului de bariu în amestec de heptan și acid oleic cu bile de 0.5 mm.

Curba albastră: proba originală; Curba verde: măcinare după 5 h.

MOARĂ PLANETARĂ CU BILE PM 200

EASYFIT GRINDING JARS FOR EXCELLENT RESULTS

The performance and the result of sample preparation are also determined by the choice of the grinding jar and its ball charge. The EasyFit range of jars has been specially designed for extreme working conditions such as long-term trials, even at maximum speed of 800 rpm, wet grinding, high mechanical loads and maximum speeds as well as for mechanical alloying. This line of jars is suitable for all RETSCH planetary ball mills.

The new EasyFit grinding jar series features a structure on the bottom of the 50-500 ml jars called Advanced Anti-Twist (AAT). This ensures that the jars are tightly fixed without the risk of twisting, even at high speed, and that wear and tear is drastically reduced. Secure clamping of the jars is made much easier: to find the correct clamping position, a maximum twist of 60° is required.

The geometry of the EasyFit jars in the 50 ml and 250 ml sizes has been enlarged in diameter and reduced in height compared to the previous "comfort" models. This offers two advantages: better grinding results and interchangeable lids, as there are only three diameter dimensions for the entire grinding jar range.

Diameter categories

- | Diameter 1: 12 ml and 25 ml grinding jars
- | Diameter 2: 50 ml, 80 ml and 125 ml grinding jars

- | Incinte de măcinare disponibile: 12 ml / 25 ml / 50 ml / 80 ml / 125 ml
- | Innovative Advanced Anti-Twist (AAT) function ensures secure fit of grinding jars
- | High flexibility thanks to suitability of three lid sizes for all seven jar sizes
- | Pressure-tight and dust-proof O-ring sealing prevents material spillage
- | Jars and balls available in 5 materials: hardened stainless steel, tungsten carbide, agate, sintered aluminium oxide, zirconium oxide
- | Stainless steel protective jacket for agate, sintered aluminum oxide, zirconium oxide and tungsten carbide grinding jars
- | O fantă între incintă și capac permite deschiderea ușoară a capacului, exp. cu ajutorul unei spatule în cazul unor efecte de subpresiune în interiorul incintei.



JARS & LIDS FOR SPECIAL APPLICATIONS

- | For colloidal or wet grinding, the use of a grinding jar with a special closure device is recommended
- | The special closure device is designed for ergonomic handling
- | Capacele cu supape de gaz sunt concepute pentru lucrul în atmosferă inertă, de exemplu, atunci când oxigenul poate influența procesul de măcinare. Capacele permit introducerea unor gaze precum argon sau azot în incinta de măcinare.



Aeriation lid



[Click pentru video](#)

Video: Aeriation lid

MOARĂ PLANETARĂ CU BILE PM 200

RECOMANDARE PENTRU UMLEREA INCINTELOR

Pentru a obține rezultate optime de măcinare, dimensiunea incintei trebuie adaptată la cantitatea de probă care urmează să fie procesată. Ideal dimensiunea bilelor trebuie să fie de 3 ori mai mare decât cea mai mare bucată de probă. Urmând această regulă empirică în tabelul de mai jos este indicat numărul de bile de măcinare necesar funcție de dimensiunea bilelor și incintelor de măcinare. Pentru a măcina, de exemplu, 50 ml dintr-o probă formată din particule de 3 mm, se recomandă o incintă de 125 ml și bile de cel puțin 10 mm. Conform tabelului sunt necesare 30 de bile de măcinare.

| Volum nominal incintă de măcinare | Volum probă | Dimensiune max. probă | Încărcătura de bile recomandată (bucăți) | | | | | |
|-----------------------------------|----------------|-----------------------|--|-----------|-----------|---------|---------|---------|
| | | | Ø 5 mm | Ø 7 mm | Ø 10 mm | Ø 15 mm | Ø 20 mm | Ø 30 mm |
| 12 ml | până la ≤5 ml | <1 mm | 50 | 15 | 5 | - | - | - |
| 25 ml | până la ≤10 ml | <1 mm | 95 – 100 | 25 – 30 | 10 | - | - | - |
| 50 ml | 5 – 20 ml | <3 mm | 200 | 50 – 70 | 20 | 7 | 3 – 4 | - |
| 80 ml | 10 – 35 ml | <4 mm | 250 – 330 | 70 – 120 | 30 – 40 | 12 | 5 | - |
| 125 ml | 15 – 50 ml | <4 mm | 500 | 110 – 180 | 50 – 60 | 18 | 7 | - |
| 250 ml | 25 – 120 ml | <6 mm | 1100 – 1200 | 220 – 350 | 100 – 120 | 35 – 45 | 15 | 5 |
| 500 ml | 75 – 220 ml | <10 mm | 2000 | 440 – 700 | 200 – 230 | 70 | 25 | 8 |

Tabelul prezintă încărcătura recomandată (în bucăți) de bile de măcinare de diferite dimensiuni în raport cu volumul borcanului de măcinare, cantitatea de probă și dimensiunea maximă de alimentare.

MOARĂ PLANETARĂ CU BILE PM 200

PROBE TIPICE

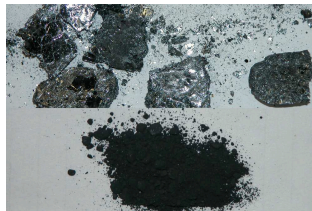
Morile planetare cu bile RETSCH sunt perfect adecvate pentru reducerea dimensiunii, de exemplu, a aliajelor, bentonitei, oaselor, fibrelor de carbon, catalizatorilor, celulozei, clincherului de ciment, ceramicii, cărbunelui, produselor chimice, mineralelor, cărbunelui, cocsului, compostului, betonului, deșeurilor electronice, fibrelor, sticlelor, hidroxiapatită, minereu de fier, caolin, calcar, oxizi metalici, minerale, minereuri, vopsele și lacuri, hârtie, pigmenți, materiale vegetale, polimeri, cuarț, semințe, pietre semiprețioase, nămol de epurare, zgură, soluri, țesuturi, tutun, mostre de deșeuri, lemn etc.

Mediu-dur: biomasă



35 g probă
incinte de 125 ml din
inox
7 x 20 mm bile inox
15 min la 500 rpm

Casant: tin sulfide



52 g probă
incinte de măcinare de
125 ml din agat
50 x 10 mm bile din
agat
60 min la 550 rpm
pauze de 10 min cu
sens invers de
măcinare

Fibros: paie



7 g probă
incinte de măcinare de
125 ml din oxid de
zirconiu
50 x 10 mm bile din oxid
de zirconiu
40 min la 300 rpm
pauze de 10 min cu
sens invers de măcinare

Dur: natural rocks



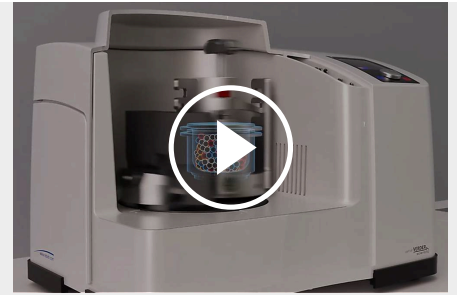
60 g probă
incinte de măcinare de
125 ml din inox
7 x 20 mm bile din inox
10 min la 420 rpm

MOARĂ PLANETARĂ CU BILE PM 200

PRINCIPIU DE FUNCȚIONARE

În moara planetară cu bile incintele de măcinare sunt dispuse excentric pe un "disc solar". Discul se rotește în sens opus mișcării incintelor de măcinare, în raport de 1:-2. Bilele din incinte sunt supuse unor mișcări de rotație suprapuse, așa-numitele forțe Coriolis.

Diferența de viteză dintre bile și incintele de măcinare produce o interacțiune între forțele de frecare și de impact care eliberează energii dinamice ridicate. Interacțiunea dintre aceste forțe are ca rezultat un grad ridicat și foarte eficient de reducere a dimensiunilor în moara planetară cu bile.



[Click pentru video](#)

MOARĂ PLANETARĂ CU BILE PM 200

DATE TEHNICE

| | |
|--|--|
| Aplicabilitate | pulverizing, mixing, homogenizing, colloidal milling, mechanical alloying, mechanosynthesis, nano grinding |
| Domenii in care se utilizeaza | agricultura, biologie, geologie / metalurgie, industria chimica, materiale de constructii / electronice, medicina / farmaceutice, mediu / reciclare, sticla / ceramica |
| Material probă | moale, dur, fragil, fibros - ud sau uscat |
| Principiul de reducere a dimensiunii | impact, frecare |
| Dimens. max. probă* | < 4 mm |
| Finețe finală* | < 1 μm, pentru macinare coloidală < 0.1 μm |
| Volum/masă probă admisă* | max. 2 x 50 ml |
| Posturi de macinare | 2 |
| Rata de viteză | 1 : -2 |
| Viteza roții solare | 100 - 650 min ⁻¹ |
| Diametrul efectiv al roții solare | 157 mm |
| Acceleratie | 37.1 g |
| Tipul incintelor de măcinare | EasyFit, optional areation covers, safety closure devices |
| Material de constructie a elementelor de macinare | oțel călit, oțel inoxidabil, carbura de wolfram, agat, alumina sinterizata, silicon nitride, oxid de zirconiu |
| Dimensiuni recipiente de macinare | 12 ml / 25 ml / 50 ml / 80 ml / 125 ml |
| Stackable grinding jars | 12 ml / 25 ml |
| Setarea timpului de macinare | digital, de la 00:00:01 la 99:59:59 |
| Operare interval | da, cu inversarea sensului de rotatie |
| Durăta interval | 00:00:01 la 99:59:59 |
| Durata pauzei | 00:00:01 la 99:59:59 |
| POS-uri stocabile | 10 |
| Măsurarea energiei posibile de intrare | da |
| Interfață | RS 232 / RS 485 |
| Antrenare | motor asincron cu convertizor de frecvență |
| Putere motor | 750 W |
| Alimentare electrica | 230 V, 50 Hz |
| Conectare sursă de alimentare | monofazic |
| Grad de protecție | IP 30 |

| | |
|-----------------------------------|--------------------------------|
| Putere instalata | ~ 1250 W (VA) |
| W x H x D (inchis) | 640 x 480 (780) x 420 mm |
| Masa netă: | ~ 76 kg |
| Standard | CE |
| Brevet / brevet instalație | SafetySlider (DE 202008008473) |


* în funcție de materialul probei și configurația/setările instrumentului

www.retsch.ro/pm200

INFORMAȚII DESPRE COMANDĂ

PLANETARY BALL MILL PM 200

(please order grinding jars and balls separately)

20.640.0001  PM 200 with 2 grinding stations, speed ratio 1 : -2

la cerere, sunt disponibile alte versiuni electrice, la același preț

ACCESSORIES PLANETARY BALL MILLS

22.661.0003  Clamping unit for PM 200

03.025.0178 Adapter for stacking grinding jars 50 ml - 80 ml

02.728.0048  Counter aid for sun wheel PM 100, PM 200 and PM 400

03.486.0062 Opening aid for clamping unit of planetary ball mills

99.200.0008  IQ/OQ Documentation for PM 200

GRINDING JARS EASYFIT

(grinding jars EasyFit are suitable for all planetary ball mills)

HARDENED STAINLESS STEEL

01.462.0239  12 ml

01.462.0240  25 ml

01.462.0516 50 ml

01.462.0517 80 ml

01.462.0518 125 ml

TUNGSTEN CARBIDE

| | |
|-------------|--------|
| 01.462.0494 | 50 ml |
| 01.462.0495 | 80 ml |
| 01.462.0527 | 125 ml |

AGATE

| | |
|-------------|--------|
| 01.462.0509 | 50 ml |
| 01.462.0511 | 80 ml |
| 01.462.0515 | 125 ml |

SINTERED ALUMINUM OXIDE

| | |
|-------------|--------|
| 01.462.0507 | 50 ml |
| 01.462.0512 | 125 ml |

ZIRCONIUM OXIDE

| | |
|-------------|--------|
| 01.462.0508 | 50 ml |
| 01.462.0510 | 80 ml |
| 01.462.0513 | 125 ml |

ACCESSORIES FOR GRINDING JARS EASYFIT FOR WET GRINDING, GRINDING WITH INERT ATMOSPHERE AND MECHANICAL ALLOYING (MA)

AERATION LIDS (INCL. INLAY)

| | |
|-------------|--|
| 22.107.0613 | for grinding jars EasyFit 50 ml - 125 ml, hardened stainless steel |
| 22.107.0616 | for grinding jars EasyFit 50 ml - 125 ml, tungsten carbide |
| 22.107.0617 | for grinding jars EasyFit 50 ml - 125 ml, agate |
| 22.107.0615 | for grinding jars EasyFit 50 ml - 125 ml, zirconium oxide |
| 22.864.0001 | Spare valve set for aeration lids M8x1 |



INLAY FOR AERATION LID

| | |
|-------------|--|
| 03.474.0225 | for grinding jars EasyFit 50 ml - 125 ml, hardened stainless steel |
|-------------|--|

| | |
|-------------|--|
| 03.474.0207 | for grinding jars EasyFit 50 ml - 125 ml, tungsten carbide |
| 03.474.0208 | for grinding jars EasyFit 50 ml - 125 ml, agate |
| 03.474.0206 | for grinding jars EasyFit 50 ml - 125 ml, zirconium oxide |

AERATION LIDS FOR GRINDING JARS EASYFIT

INCL. O-RINGS AND SINTERED FILTER (PLEASE ORDER LID INSERT AND GRINDING JAR SEPARATELY)

| | |
|-------------|---|
| 22.107.0636 | Aeration lid for grinding jar EasyFit 50 ml - 125 ml |
| 22.107.0637 | Aeration lid for grinding jar EasyFit 250 ml - 500 ml |

INSERT FOR GRINDING JAR EASYFIT

| | |
|-------------|---|
| 03.474.0261 | Aeration lid insert for grinding jar EasyFit 50, 80 oder 125 ml, stainless steel |
| 03.474.0262 | Aeration lid insert for grinding jar EasyFit 50, 80 oder 125 ml, zirconium oxide |
| 03.474.0263 | Aeration lid insert for grinding jar EasyFit 50, 80 oder 125 ml, tungsten carbide |
| 03.474.0268 | Aeration lid insert for grinding jar EasyFit 50, 80 oder 125 ml, agate |
| 22.186.0007 | Sintered filter with O-ring, set of 10 pieces |
| 22.864.0001 | Valve set M8x1 for GrindControl and aeration lids |



SAFETY CLOSURE DEVICES

| | |
|-------------|--|
| 22.867.0011 | for grinding jars EasyFit 50 ml - 125 ml |
| 02.486.0055 | Opening aid for safety closure device |

GASKETS FOR GRINDING JARS EASYFIT

O-RINGS

| | |
|-------------|---|
| 05.114.0086 | O-ring for 12 ml grinding jar EasyFit |
| 05.114.0085 | O-ring for 25 ml grinding jar EasyFit |
| 05.114.0056 | O-ring for 50 ml - 125 ml grinding jars EasyFit |
| 03.111.0438 | Flat gasket for 50 ml, 80 ml or 125 ml |



GRINDING BALLS

HARDENED STEEL

05.368.0029  5 mm Ø

05.368.0030  7 mm Ø


05.368.0059  10 mm Ø


05.368.0032  12 mm Ø

05.368.0108  15 mm Ø


05.368.0033  20 mm Ø

STAINLESS STEEL

22.455.0010  2 mm Ø, 500 g (approx. 110 ml)

22.455.0011  3 mm Ø, 500 g (approx. 120 ml)



22.455.0002  3 mm Ø, 200 pieces (approx. 6 ml)

22.455.0001  4 mm Ø, 200 pieces (approx. 14 ml)










22.455.0003  5 mm Ø, 200 pieces (approx. 25 ml)

05.368.0034  5 mm Ø

05.368.0035  7 mm Ø

| | | |
|-------------|---|---------|
| 05.368.0063 |  | 10 mm Ø |
| 05.368.0037 |  | 12 mm Ø |
| 05.368.0109 |  | 15 mm Ø |
| 05.368.0062 |  | 20 mm Ø |

TUNGSTEN CARBIDE



| | | |
|-------------|---|------------------------------------|
| 22.455.0006 |  | 3 mm Ø, 200 pieces (approx. 6 ml) |
| 22.455.0005 |  | 4 mm Ø, 200 pieces (approx. 14 ml) |
| 22.455.0004 |  | 5 mm Ø, 200 pieces (approx. 25 ml) |
| 05.368.0038 |  | 5 mm Ø |
| 05.368.0039 |  | 7 mm Ø |
| 05.368.0071 |  | 10 mm Ø |
| 05.368.0041 |  | 12 mm Ø |
| 05.368.0110 |  | 15 mm Ø |
| 05.368.0070 |  | 20 mm Ø |

AGATE

| | | |
|-------------|---|--------|
| 05.368.0024 |  | 5 mm Ø |
|-------------|---|--------|

| | | |
|-------------|---|---------|
| 05.368.0025 |  | 7 mm Ø |
| 05.368.0067 |  | 10 mm Ø |
| 05.368.0027 |  | 12 mm Ø |
| 05.368.0111 |  | 15 mm Ø |
| 05.368.0028 |  | 20 mm Ø |

SINTERED ALUMINUM OXIDE

| | | |
|-------------|---|---------|
| 05.368.0021 |  | 10 mm Ø |
| 05.368.0112 |  | 15 mm Ø |
| 05.368.0054 |  | 20 mm Ø |

ZIRCONIUM OXIDE

| | | |
|-------------|---|-----------------------------------|
| 32.368.0005 |  | 0.1 mm Ø, 0.5 kg (approx. 135 ml) |
| 32.368.0003 |  | 0.5 mm Ø, 0.5 kg (approx. 135 ml) |
| 32.368.0004 |  | 1 mm Ø, 0.5 kg (approx. 135 ml) |
| 05.368.0089 |  | 2 mm Ø, 0.5 kg (approx. 135 ml) |
| 05.368.0090 |  | 3 mm Ø, 0.5 kg (approx. 140 ml) |
| 22.455.0007 |  | 3 mm Ø, 200 pieces (approx. 6 ml) |

22.455.0009



5 mm Ø, 200 pieces (approx. 25 ml)

05.368.0146

7 mm Ø

05.368.0094



10 mm Ø

05.368.0096



12 mm Ø

05.368.0113



15 mm Ø