

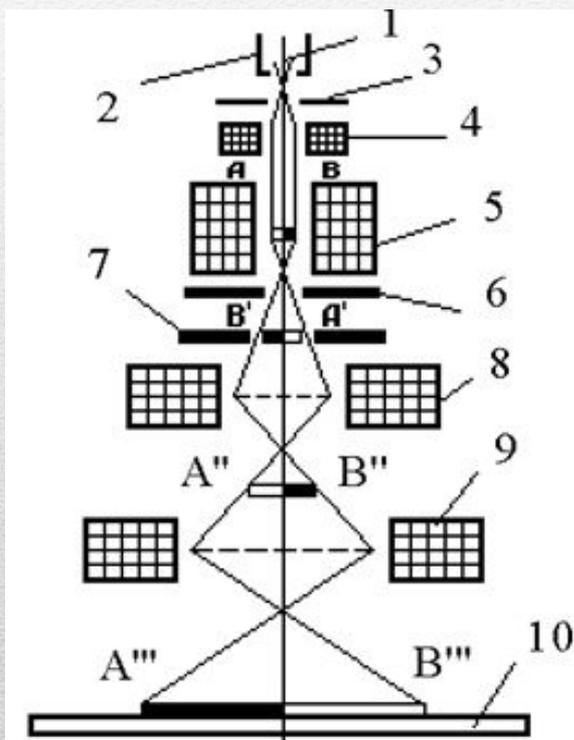
Электронная микроскопия

Электронная микроскопия – совокупность методов исследования с помощью электронных микроскопов микроструктуры тел (вплоть до атомно-молекулярного уровня), их локального состава и локализованных на поверхностях или в микрообъёмах тел электрических и магнитных полей (микрочернол).

Виды электронных микроскопов

- Просвечивающие;
 - Отражательные;
 - Эмиссионные;
 - Растровые;
 - Теневые электронные микроскопы.
-

Просвечивающая электронная микроскопия



- 1 – катод;
- 2 – управляющий электрод;
- 3 – анод;
- 4 – конденсаторная линза;
- 5 – объектная линза;
- 6 – апертурная диафрагма;
- 7 – селекторная диафрагма;
- 8 – промежуточная линза;
- 9 – проекционная линза;
- 10 – экран

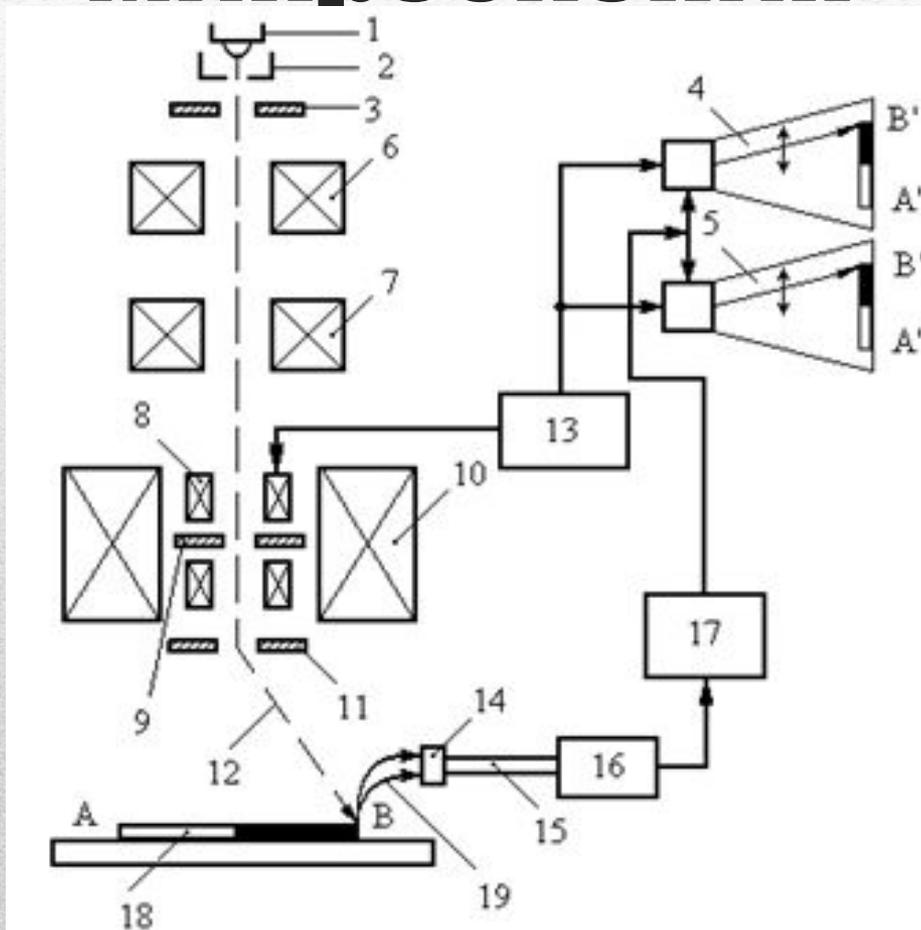
Требования к объектам

- толщина порядка 10 нм;
 - должны иметь достаточное количество прозрачных для электрона участков для исследования;
 - структура образца должна соответствовать структуре исходного материала.
-

Методы получения тонких образцов

- Механическая обработка;
 - Электрохимическое травление;
 - Ионное травление.
-

Растровая (сканирующая) микроскопия



- 1 – катод;
- 2 – управляющий электрод;
- 3 – анод;
- 4 – ЭЛТ для наблюдения;
- 5 – ЭЛТ для фотографирования;
- 6, 7 – конденсаторные линзы;
- 8 – отклоняющие катушки;
- 9 – стигматор;
- 10 – объективная линза;
- 11 – объективная диафрагма;
- 12 – электронный пучок;
- 13 – генератор развёртки электронного луча микроскопа и ЭЛТ видеоблока;
- 14 – сцинтиллятор;
- 15 – светопровод;
- 16 – ФЭУ;
- 17 – видеоусилитель;
- 18 – исследуемый образец;
- 19 – регистрируемый сигнал (оптический, рентгеновский или электронный)

Требования к объектам

- электропроводимость;
 - чистота.
-

Преимущества электронной микроскопии

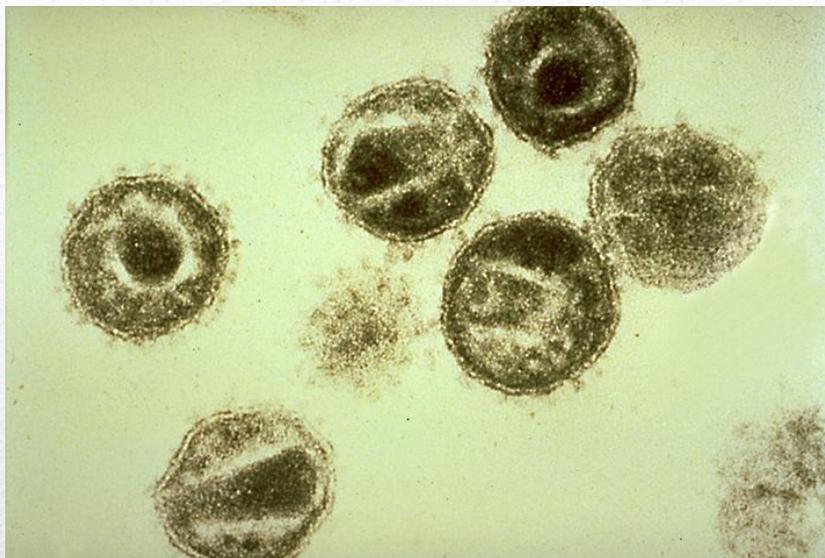
- разрешающие способности в сотни и тысячи раз (в зависимости от модели) превосходят возможности обычного светового микроскопа;
 - получение картинки высокого разрешения.
-

Недостатки электронной микроскопии

- необходимость достаточного вакуума для получения относительно хорошего разрешения;
 - отсутствие возможности просмотра больших образцов;
 - достижение атомного разрешения в критических для поверхности условиях.
-

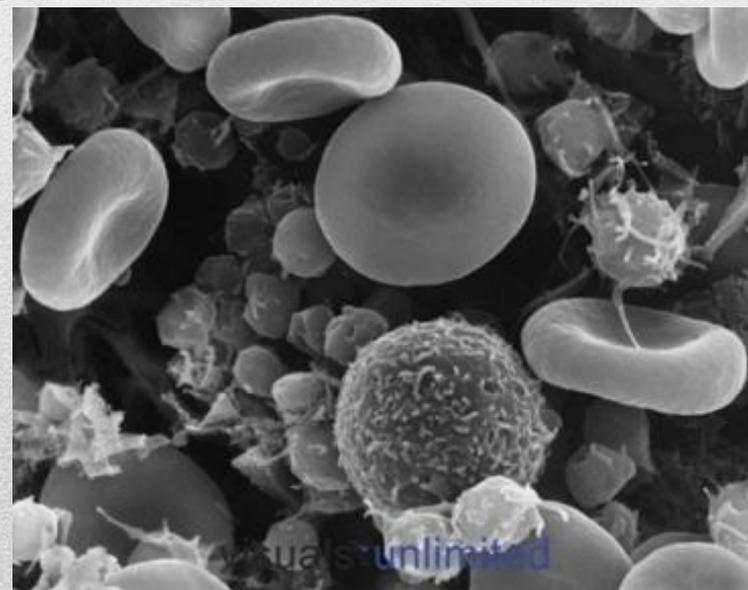
Применение электронных микроскопов

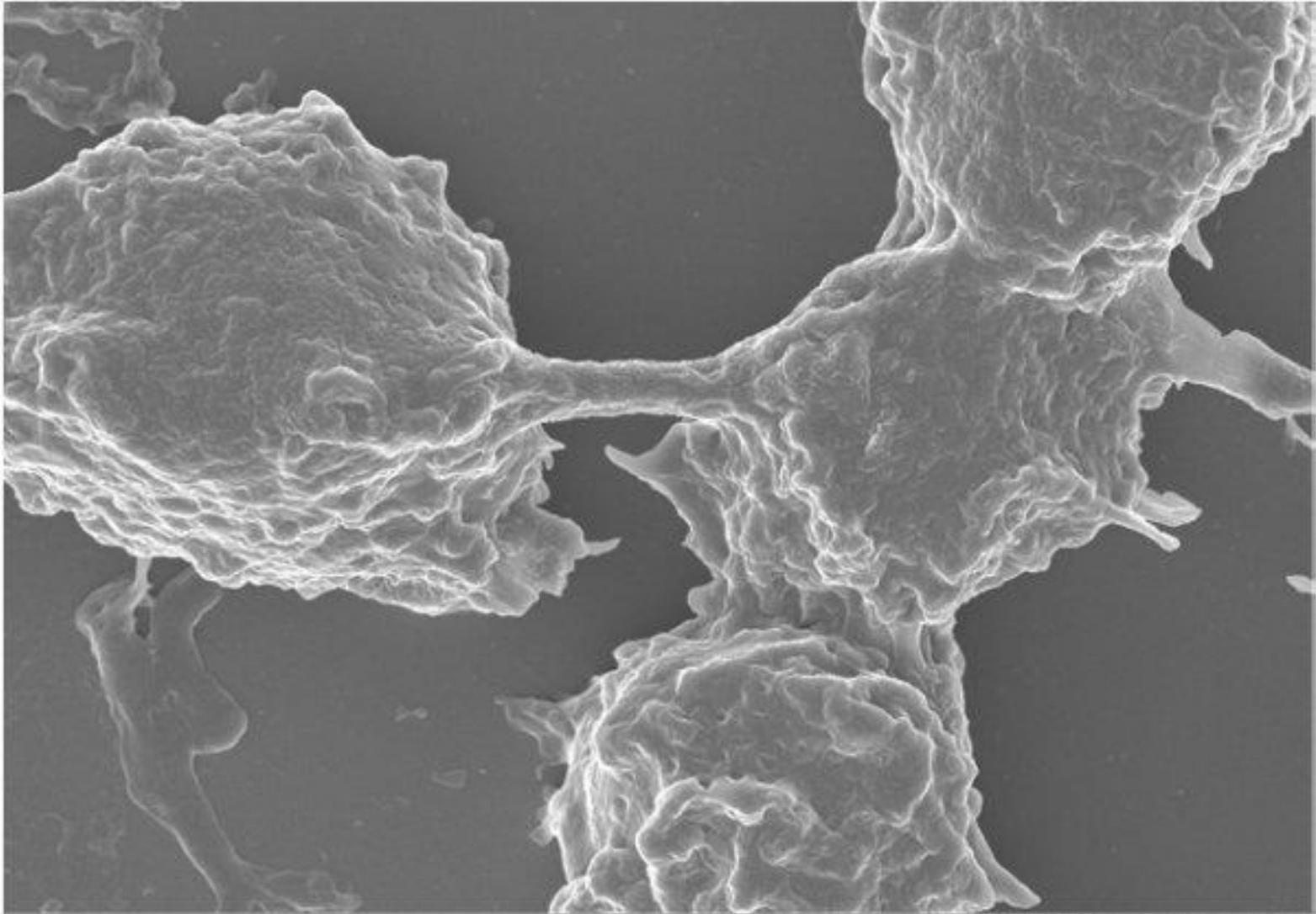
- для создания микросхем, кристаллов для процессов, при получении нанотехнических материалов;
 - для анализа дефектов конструкционных материалов;
 - в цитологии, микробиологии и вирусологии
-



ΠΕΜ

ΡΕΜ

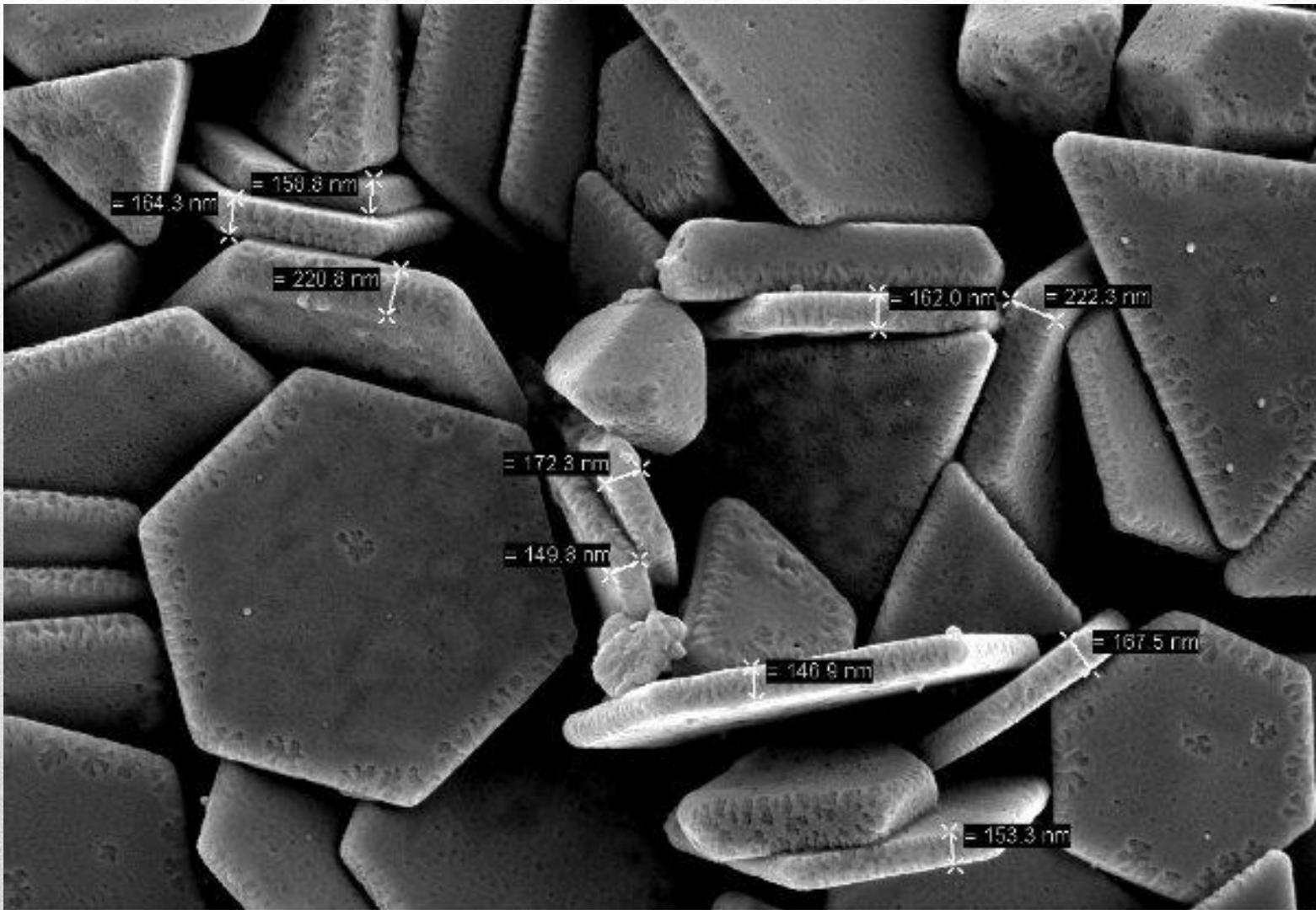




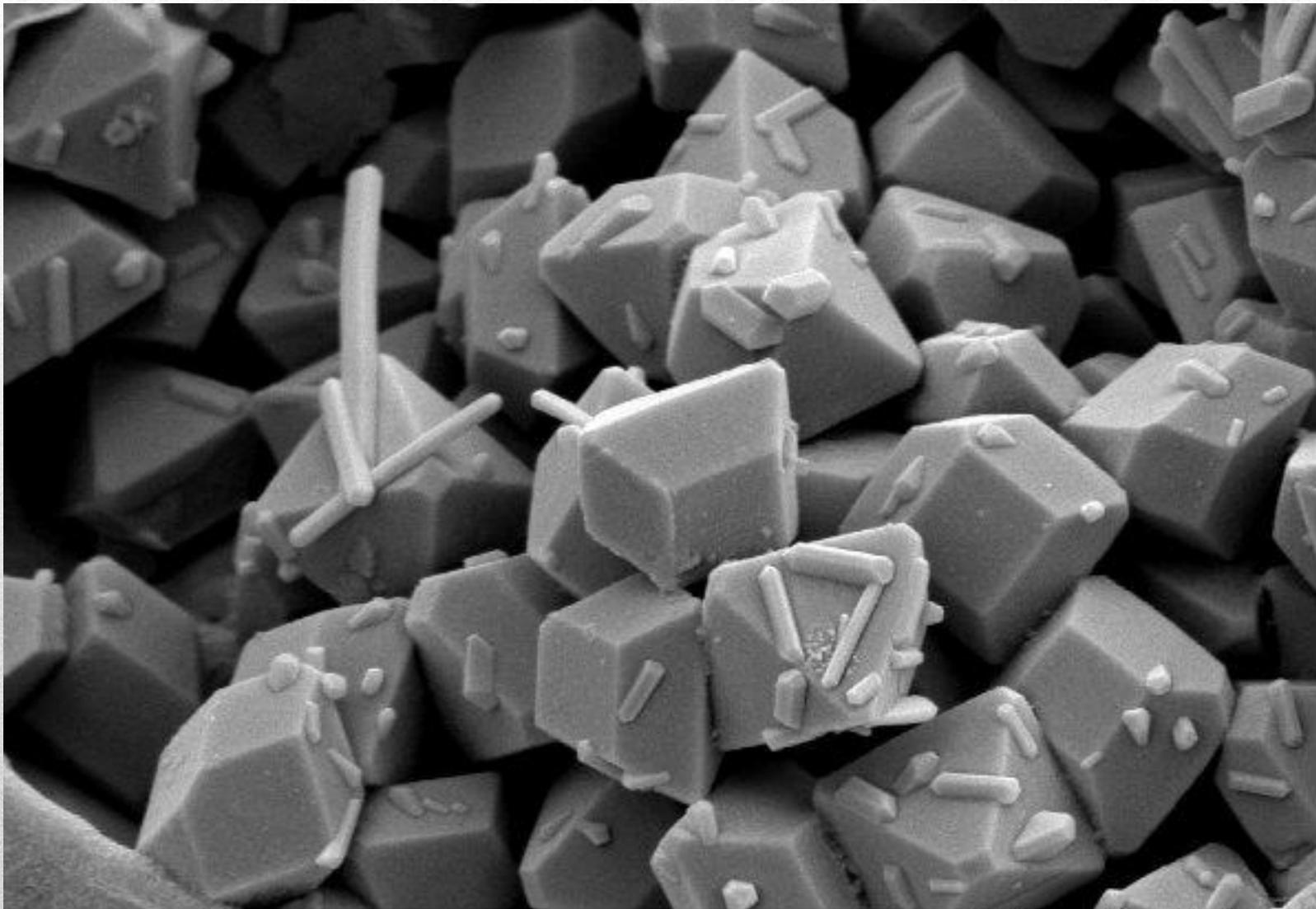
KFU

Mag = 5.00 KX

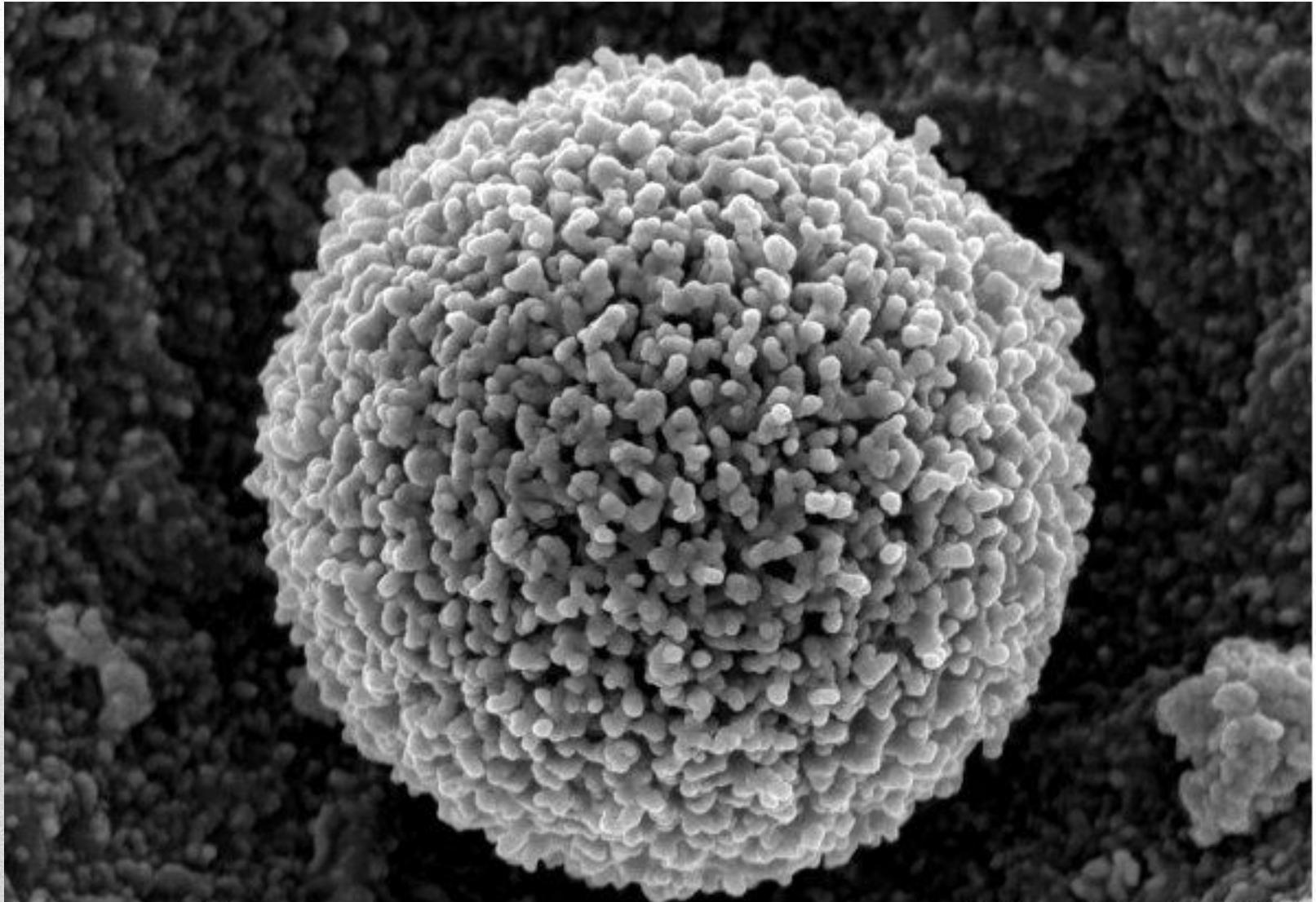
WD = 1.2 mm Signal A = InLens EHT = 5.00 kV Tilt Angle = 0.0 °
Gun Vacuum = 9.53e-010 mbar 1 Probe = 160 pA Date : 11 Feb 2014



No. = Merlin-42-47 200 nm Mag = 20.00 K X System Vacuum = 7.59e-007 mbar EHT = 5.00 kV ESB Grid is = 1056 V Time :13:39:54
Gun Vacuum = 2.02e-009 mbar WD = 2.1 mm Signal A = InLens Date :15 Sep 2012



No. = Merlin-42-47 200 nm Mag = 20.00 K X System Vacuum = 6.65e-006 mbar EHT = 5.00 kV ESB Grid is = 1056 V Time : 15:15:56
Gun Vacuum = 2.20e-009 mbar WD = 10.4 mm Signal A = SE2 Date : 6 Sep 2012



No. = Merlin-42-47 100 nm² Mag = 40.00 K X System Vacuum = 7.75e-006 mbar EHT = 5.00 kV ESB Grid is = 1056 V Time :12:03:19
Gun Vacuum = 2.20e-009 mbar WD = 2.0 mm Signal A = InLens Date :5 Sep 2012

