

Черновик БВ: Нанотехнологии

6 апр 2024 г., 00:00 — 6 апр 2025 г., 23:59

№ 1

0.5 баллов

Выразите 1 нанометр в метрах:

- ☐ 10^{-3} м
- ☐ 10^{-6} м
- ☐ 10^{-9} м
- ☐ 10^{-12} м

№ 2

0.5 баллов

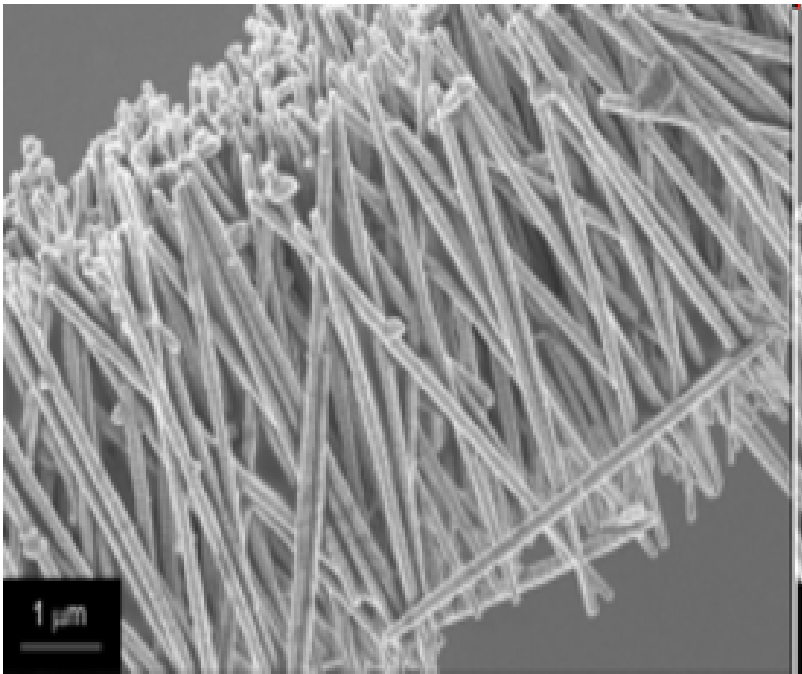
- ☐ Микроматериалы
- ☐ Макроматериалы
- ☐ Наноматериалы
- ☐ Пикоматериалы

это материалы, содержащие структурные элементы, геометрические размеры которых хотя бы в одном измерении не превышают 100 нм, и обладающие качественно новыми свойствами, функциональными и эксплуатационными характеристиками.

№ 3

0.5 баллов

К какому классу нанобъектов относятся изображённые структуры?



☐ Нановискеры

☐ Квантовые точки

☐ Наноплёнки

☐ Макротела

№ 4

0.5 баллов

Кому принадлежит изречение «Там внизу много места...»?

☐ Р. Фейнман

☐ К. Новоселов

☐ А. Гейм

№ 5

0.5 баллов

Кластер с числом атомов 13, 55, 147, 309, 561, 923, 1415 и т.д. называется

- ☐ волшебным
- ☐ магическим
- ☐ структурным
- ☐ термодинамическим

№ 6

0.5 баллов

Радиус атома Au составляет 0.144 нм. Оцените число атомов в наночастице золота диаметром 3 нм:

- ☐ 10²
- ☐ 10³
- ☐ 10⁴
- ☐ 10⁵

№ 7

0.5 баллов

Что является основным предметом исследования нанотехнологий?

- ☐ Поверхность материалов
- ☐ Объём материалов
- ☐ Электронные свойства
- ☐ Магнитные поля

№ 8

0.5 баллов

Если физические и химические свойства вещества начинают изменяться в какой-то момент с понижением размера его частицы, то такой эффект называют

- ☐ размероподобным
- ☐ размерным
- ☒ псевдоразмерным

№ 9

0.5 баллов

Какой учёный в 1974 году впервые ввёл понятие «нанотехнологии»?

- ☐ Синъитиро Томонага
- ☐ Бертрам Брокхауз
- ☐ Йоитиро Намбу
- ☐ Норио Танигути

№ 10

0.5 баллов

Выберите существующие подходы в создании нанообъектов в зависимости от методов:

- ☐ От малого к большому
- ☐ «Сверху-вниз» и «Снизу-вверх»
- ☐ Физические и термофизические

№ 11

0.5 баллов

Как называется метод формирования изображения поверхности твёрдого тела путём сканирования объекта сфокусированным электронным пучком и регистрации сигналов, возникающих в результате взаимодействия электронов с веществом?

- ☐ Атомно-силовая микроскопия
- ☐ Сканирующая туннельная микроскопия
- ☐ Электронная микроскопия
- ☐ Оптическая микроскопия

№ 12

0.5 баллов

☐ Аэрогели ☐ Гели ☐ Силаны — это класс материалов, представляющих собой гель, в котором жидкая фаза полностью замещена газообразной.

№ 13

0.5 баллов

Как называется первый в мире спутниковый сканирующий зондовый микроскоп российской разработки и производства для исследований воздействия космической среды на поверхность материалов, запущенный 27 июня 2023 года?

- ☐ «Нанозонд-1»
- ☐ «СЗМ-1»
- ☐ «СТМ-1»
- ☐ «АСМ-1»

№ 14

0.5 баллов

В атомно-силовом микроскопе изображение поверхности исследуемого образца получают за счёт...

- ☐ регистрации величины изменения силы взаимодействия между зондом и поверхностью
- ☐ регистрации величины тока, возникающего между остриём зонда и сканируемой поверхностью
- ☐ регистрации потока вторичных электронов, «выбиваемых» зондом со сканируемой поверхности
- ☐ измерения разности потенциалов, возникающей в промежутке между остриём зонда и сканируемой поверхностью

№ 15

0.5 баллов

- ☐ Оптико-волоконный элемент
- ☐ Хромогенный реагент
- ☐ Фотонный кристалл

это оптическая наноструктура, в которой показатель преломления периодически меняется.

№ 16

0.5 баллов

- ☐ Простейшая структура
- ☐ Элементарная ячейка
- ☐ Кристалл

— это параллелепипед, построенный на узлах кристаллической решётки и представляющий собой минимальный объём, отражающий все особенности кристаллического вещества.

№ 17

0.5 баллов

- ☐ Аэрозоль
- ☐ Суспензия
- ☐ Эмульсия

— это мелкодисперсная система, в которой капли жидкости или твёрдые частицы распределены в газе.

№ 18

0.5 баллов

На рисунке представлены



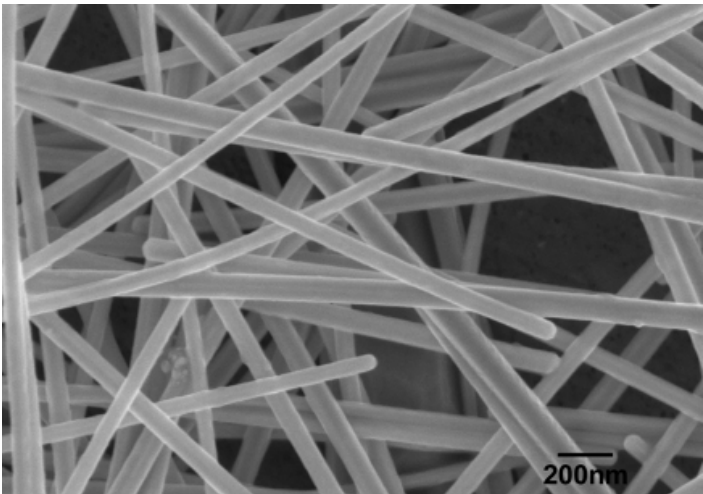
вискеры



квантовые точки



кластеры



№ 19

0.5 баллов



Диспергирование



Коагуляция



Опалесценция

— это измельчение твёрдых

тел или жидкостей, приводящее к получению коллоидных систем.

№ 20

0.5 баллов

Каким понятием можно охарактеризовать поверхность материала, если она отталкивает воду?



Гидрофобная



Намагниченная



Гидрофильная



Нейтральная

№ 21

0.5 баллов



Диспергирование



Коагуляция



Опалесценция

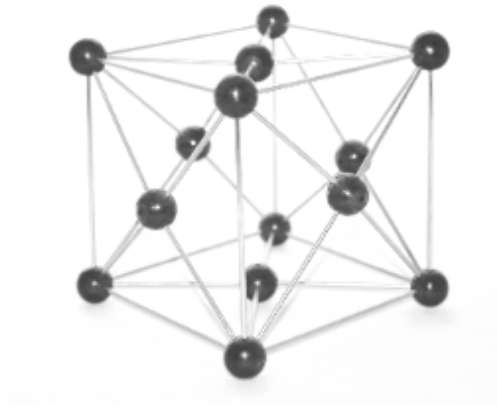
— это измельчение твёрдых

тел или жидкостей, приводящее к получению коллоидных систем.

№ 22

0.5 баллов

Определите число элементарных ячеек кристалла меди объёмом $V = 1 \text{ см}^3$. Плотность меди $\rho = 8.93 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$. Кристаллическая решетка меди:

☐ $2.11 \cdot 10^{22}$ ☐ $2.11 \cdot 10^{23}$ ☐ $4.22 \cdot 10^{22}$ ☐ $4.22 \cdot 10^{23}$

№ 23

0.5 баллов

Если в структуре или на поверхности кристалла отсутствует один атом, такой дефект называют

☐ винтовой дислокацией☐ краевой дислокацией☐ вакансией☐ порой .

№ 24

0.5 баллов

Какой параметр может быть использован при разработке сенсорной системы на основе наноструктур?

- ☐ Изменение цвета
- ☐ Изменение электропроводимости
- ☐ Изменение массы
- ☐ Все варианты верны

№ 25

0.5 баллов

Какими понятиями можно охарактеризовать поверхность материала, если она отталкивает воду?

- ☐ Гидрофобная
- ☐ Супергидрофобная
- ☐ Гидрофильная
- ☐ Супергидрофильная

№ 26

0.5 баллов

Наночастица $(\text{MoS}_2)_n$ состоит из 840 атомов. Сколько молекул MoS_2 входит в такой кластер?

- ☐ 280
- ☐ 840
- ☐ 420

№ 27

0.5 баллов

Установите соответствие между наноструктурой и её типом согласно принятой классификации размерности.

Графен	2d
Углеродные нанотрубки	1d
Фуллерен	0d

№ 28

0.5 баллов

Что из перечисленного относится к углеродным наноструктурам?

- ☐ Графен
- ☐ Углеродная нанотрубка
- ☐ Фуллерен
- ☐ Всё вышеперечисленное

Блок 2.

№ 1

1 балл

Запишите формулу бинарного соединения, если известно, что массовая доля серы в нём составляет 94.12 %, а мольная доля — 33.33 %.

Ответ

№ 2

1 балл

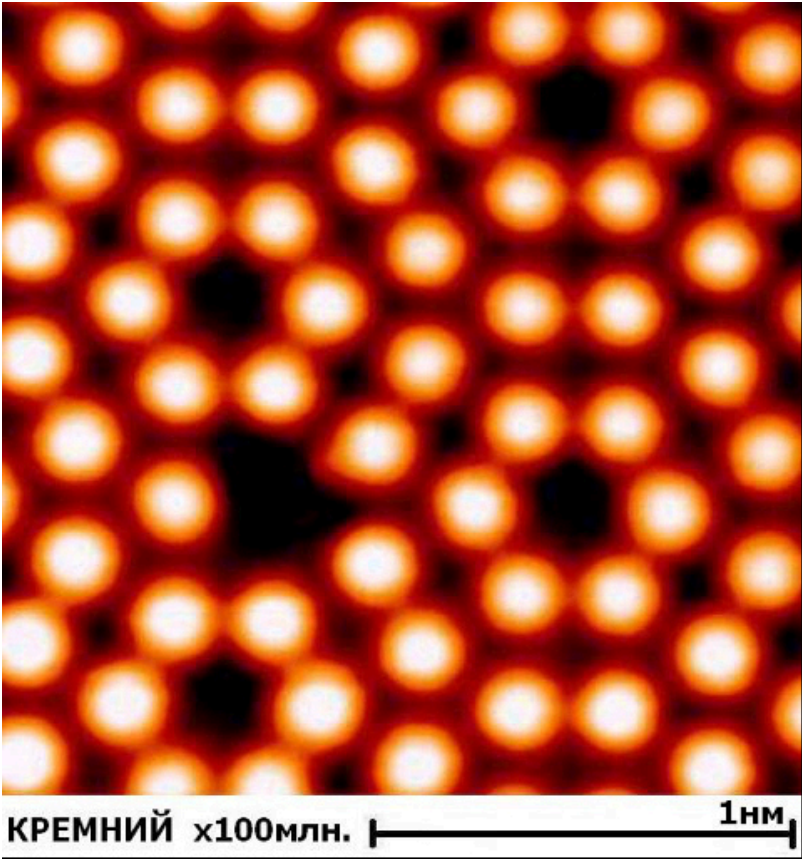
Запишите формулу бинарного соединения, одним из элементов которого является фосфор. Известно, что $w(P)$ в соединении равна 91.19 %, а мольная доля — 25 %.

Ответ

№ 3

1 балл

Используя СТМ-изображение, определите с помощью линейки и мерного отрезка расстояния между центрами ближайших атомов на поверхности кристалла кремния. Ответ выразите в нанометрах, округлите до сотых.

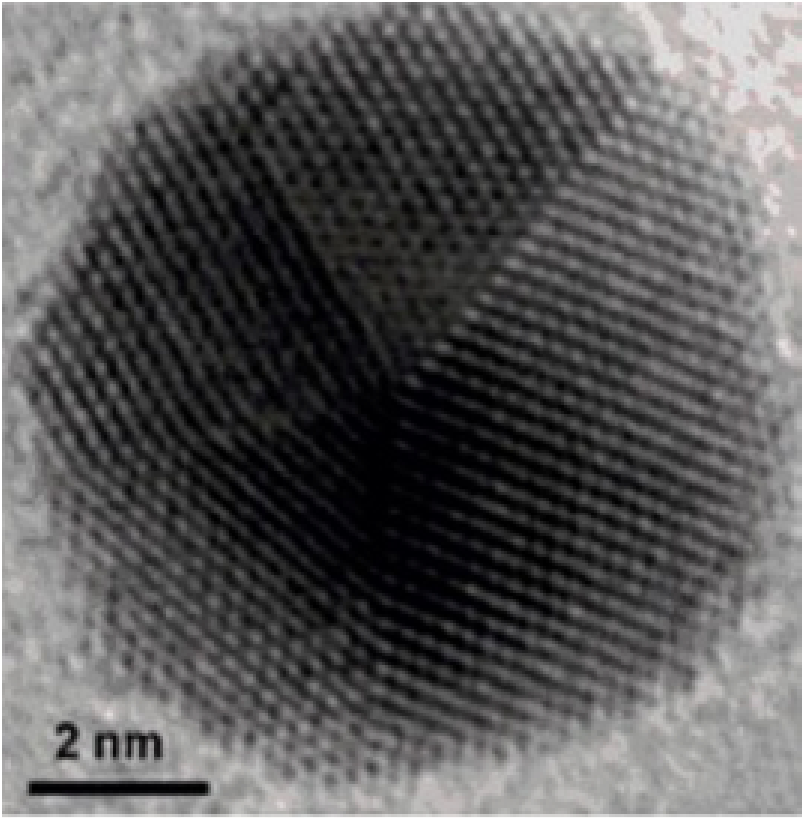


Число

Nº 4

1 балл

Определите с помощью линейки и мерного отрезка диаметр объекта. Ответ выразите в нанометрах, округлите до десятков.



Число

Nº 5

1 балл

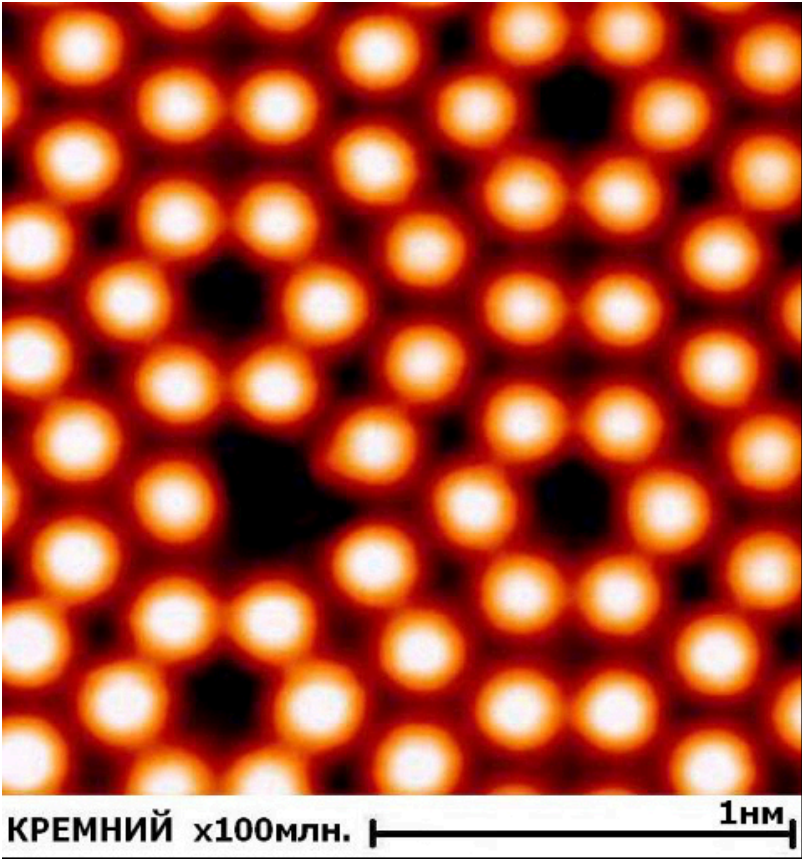
Скорость реакции деструкции соединения увеличилась в 8 раз при повышении температуры реакционной смеси на 30 K. Во сколько раз уменьшится скорость реакции при понижении температуры от 365 °C до 325 °C?

Число

№ 6

1 балл

Используя СТМ-изображение, определите с помощью линейки и мерного отрезка расстояния между центрами ближайших атомов на поверхности кристалла кремния. Ответ выразите в нанометрах, округлите до сотых.



Число

№ 7

1 балл

При взаимодействии 27 г алюминия с кислородом выделяется 836.8 кДж тепла. Определите энтальпию (ΔH) образования оксида алюминия. Ответ выразите в кДж/моль, округлите до сотен.

Число

№ 8

1 балл

Скорость реакции увеличилась в 2 раза при повышении температуры реакционной смеси на 10 К. Во сколько раз увеличится время протекания реакции при понижении температуры от 340 °С до 320 °С?

Число

№ 9

1 балл

Определите массу осадка, который образуется при взаимодействии сульфата железа (III) массой 24.00 г с избытком хлорида бария. Ответ выразите в граммах, округлите до целых.

Число

№ 10

1 балл

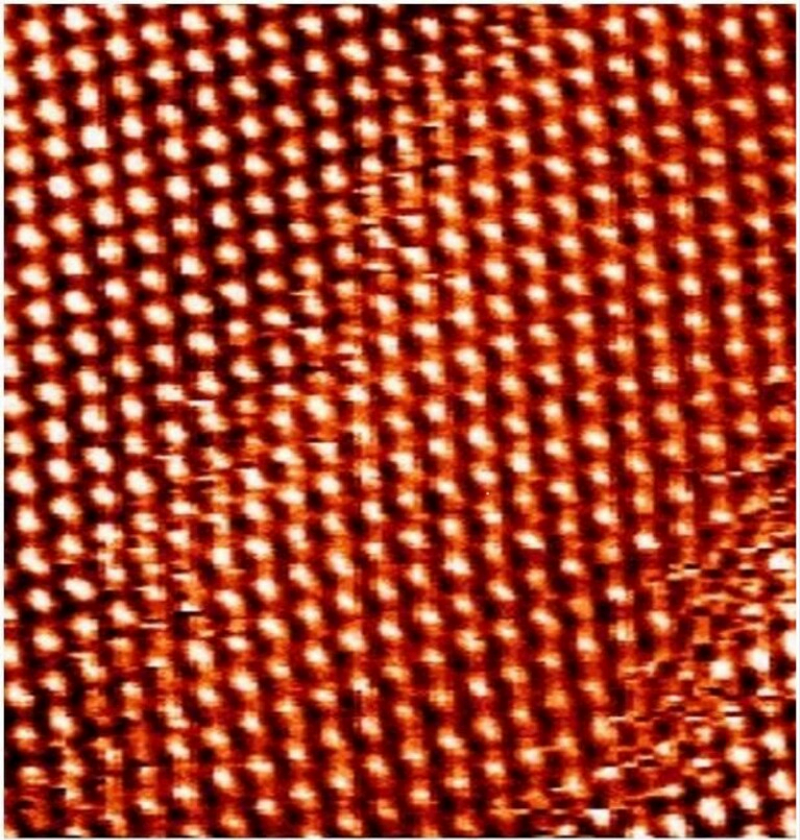
При взаимодействии 54 г алюминия с кислородом выделяется 1673.6 кДж тепла. Определите энтальпию (ΔH) образования оксида алюминия. Ответ выразите в кДж/моль, округлите до целых.

Число

№ 11

1 балл

Используя мерный отрезок и линейку, определите по данным СТМ-изображения среднее расстояние между центрами атомов на поверхности золота. Ответ выразите в нанометрах, округлите до сотых.



Золото(Au) — 1нм

Число

№ 12

1 балл

Определите массу осадка, который образуется при взаимодействии сульфата железа (III) массой 48.00 г с избытком хлорида бария. Ответ выразите в граммах, округлите до целых.

Число

№ 13

1 балл

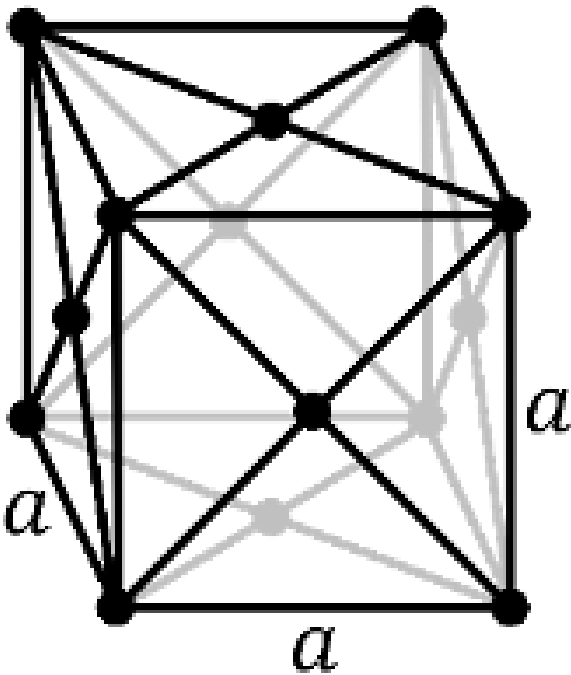
Найдите отношение количества пор, которое приходится на 2 кг активированного угля, к постоянной Авогадро. Ответ округлите до десятых. Известно, что поры имеют цилиндрическую форму (средний диаметр пор 1.2 нм, а высота 1.7 нм). Удельный объём микропор составляет $0.58 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3/\text{кг}$.

Число

№ 14

1 балл

Определите параметр a в кристалле кальция. Плотность принять равной 1550 кг/м^3 . Ответ выразите в пикометрах, округлите до целых. Кристаллическая решётка:



Число