Большие вызовы 2022. Нанотехнологии

8:00—12:40 16 апр 2022 г.

Блок 1

№ 1

1 балл

Какие объекты условно принято считать нанообъектами?

- ◯ Объекты, которые хотя бы в одном из измерений (например, по осям координат x, y, z) имеют размерность менее 100 нм
- ◯ Объекты, которые во всех измерениях (например, по осям координат x, y, z) имеют размерность менее 100 нм
- ◯ Объекты, размеры которых не превышают 10 нм во всех измерениях

№ 2

1 балл

Что из перечисленного во всех измерениях имеет размер менее 100 нм?

- ☐ Наночастицы/нанокластеры
- ☐ Нановолокна
- ☐ Нанопоры
- ☐ Нанопорошки
- ☐ Наноплёнки

№ 3

1 балл

Что из перечисленного является предметом исследования нанотехнологии?

- ◯ Поверхность веществ материалов
- ◯ Объём веществ материалов
- ◯ Электронные свойства
- ◯ Магнитные поля

№ 4

1 балл

Какой вид микроскопии позволяет визуализировать нанообъекты и производить геометрические измерения по трём осям x, y, z?

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

№ 5

1 балл

Какие из перечисленных веществ, находясь в твёрдом состоянии, имеют атомную кристаллическую решетку?

- [ ] K_2SO_4
- [ ] CO_2
- [ ] Fe
- [ ] SiO_2
- [ ] $CuSO_4$
- [ ] Zn
- [ ] O_3
- [ ] C

№ 6

1 балл

Между какими молекулами существует хорошо выраженная водородная связь?

- ○ HF, H_2O, C_2H_5OH
- ○ HF, H_2O, H_2S
- ○ HF, H_2O, HI
- ○ H_2O, C_2H_5OH, H_2S

№ 7

1 балл

Для растворения трёхвалентного металла массой 2.18 г потребовалось 68.4 мл раствора серной кислоты с массовой долей 16% (плотность 1.1 г/мл). Определите металл:

- Fe
- Co
- Cr
- Al

№ 8

1 балл

Атом какого элемента имеет наименьшую энергию ионизации?

- Mg
- Al
- Si
- Na

Блок 2

№ 1

1 балл

Продуктами термического разложения неизвестного вещества являются вода и нерастворимый в ней газ (простое вещество). Известно, что при охлаждении продуктов разложения от 273 до $0^\circ\mathrm{C}$ давление в системе уменьшилось в 6 раз, а массовая доля воды составила 56.25%. Найдите сумму всех коэффициентов в уравнении разложения неизвестного вещества.

Число

№ 2

1 балл

Массовая доля марганца в его кристаллогидрате составляет 22.8%. Установите количество молекул воды, приходящихся на одну молекулу $\mathrm{MnSO_4}$ в данном соединении.

Число

№ 3

1 балл

Период полураспада радиоактивного изотопа $^{137}\mathrm{Cs}$, большое количество которого попало в атмосферу в результате Чернобыльской аварии — 29.7 лет. Через сколько лет количество этого изотопа составит менее 1% от исходного?

Число

№ 4

1 балл

Известно, что для разложения 1 моль $\mathrm{CaCO_3}$ необходимо затратить 157 кДж энергии. Определите тепловой эффект (Q) реакции разложения 10 г соли. Ответ выразите в кДж, округлите до целых.

Число

№ 5

1 балл

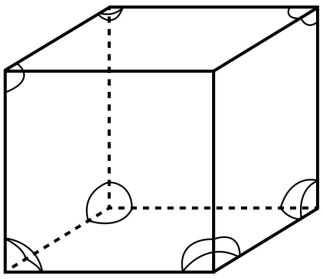
Во сколько раз увеличится скорость прямой элементарной реакции $\mathrm{A} = 2\mathrm{D}$ в газовой фазе при увеличении давления в 3 раза?

Число

№ 6

1 балл

Определите число формульных единиц атомов, находящихся в узлах, которое приходится на одну элементарную ячейку в базоцентрированной ромбической решётке:



Число