

Нанохимия и функциональные наноматериалы (студенты, аспиранты, молодые ученые).
Задача 1. «Двуликий Янус» (базовая).

«Наноракеты», «нанопловцы» и прочие самодвижущиеся частицы – одни из самых увлекательных жителей микро- и наномира. Рассмотрим в качестве такого «пловца» сферическую частицу - янус, состоящую из двух половинок: некаталитической и каталитической (частица диоксида кремния, полусфера которого покрыта платиной), помещенную в раствор пероксида водорода (рис. 1а).

Какие процессы при этом будут протекать на полусферах частицы? Запишите уравнение химической реакции (**1 балл**). Каким образом получают такие (и им подобные) бифункциональные частицы (рис. 1б)? (**2 балла**).

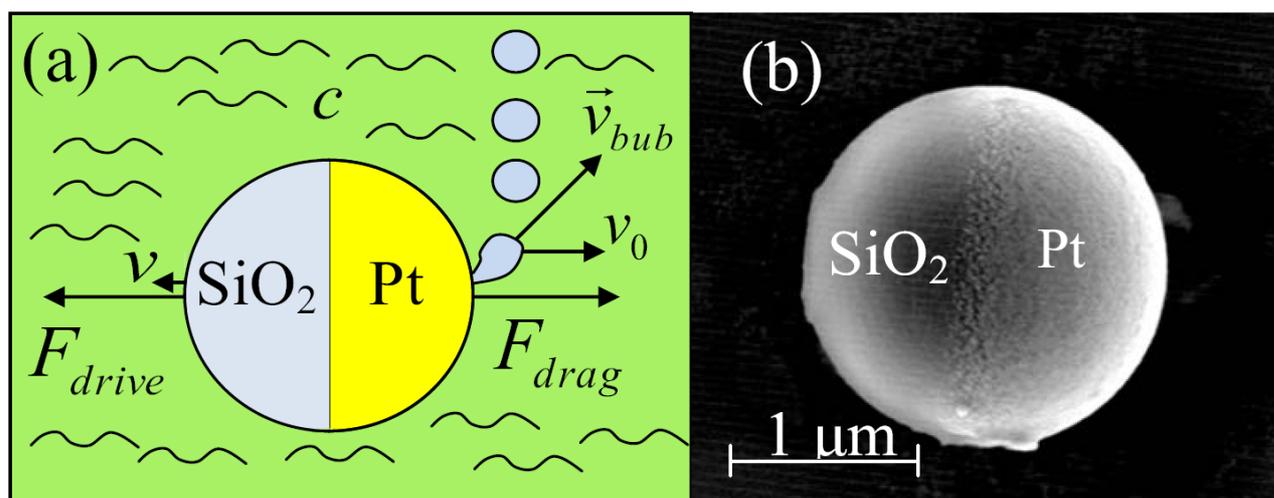


Рис. 1. (а) Схематическое изображение сферической частицы диоксида кремния, наполовину покрытой платиной. (б) СЭМ-изображение такой микросферы.

Пусть

- R_o – минимальный радиус пузырька выделяющегося газа на одной из полусфер, при котором начинается его дальнейший рост;
- R_d – радиус пузырька, по достижении которого он может оторваться от поверхности;
- \vec{F}_{drive} – движущая сила;
- \vec{F}_{drag} – сила вязкостного сопротивления;
- c – концентрация пероксида водорода;
- \vec{v}_{bub} – скорость отрыва пузырька от поверхности и ее горизонтальная составляющая \vec{v}_0 ;
- \vec{v} – скорость движения коллоидной частицы.

Используя данные параметры, а также введенные Вами дополнительные необходимые величины, выведите формулу, позволяющую рассчитать частоту вращения такой частицы; обоснуйте предложенную модель. Оцените, какие параметры и каким образом влияют на частоту вращения? (**3 балла**). Предположите, по какой траектории будут двигаться такие частицы, ответ обоснуйте (**1 балл**). Для чего могут быть использованы частицы – янусы (**2 балла**)?

Методические замечания:

1. Задача решается в рамках базовых знаний и здравого смысла
2. Вопросы можно задать в специальном разделе форума <http://www.nanometer.ru/forum/viewforum.php?f=19> или найти ответ самостоятельно (в том числе изучив доступные Вам Лекции на сайте Олимпиады <http://www.nanometer.ru/lectures.html?UP=156195>)
3. Решение оформляется и отсылается только в электронном виде, как описано в инструкциях к работе с задачами и решениями заочного теоретического тура, приведенных в разделе «Олимпиада» http://www.nanometer.ru/olymp2_o4.html
4. Подписывать решения не надо. Ваша фамилия, имя и отчество будут зашифрованы при проверке, идентификация для системы проверки производится по логину и паролю, который Вы вводите при входе на сайт Олимпиады www.nanometer.ru в качестве участника (этот пароль Вы задавали при регистрации и заполнении анкеты участника).