

Химический факультет МГУ
Проект г. Москвы «Университетские субботы»

Заборова Ольга Владимировна

Многозадачные наноансамбли – от мыла до вакцин

Кафедра коллоидной химии

Химический факультет

МГУ им. М.В. Ломоносова

3 декабря 2022

А есть ли что-то общее?



ра колло
ический с
им. М.В. Ломоносова

А что внутри?

Глицериновое твердое мыло ручной работы

для ежедневного ухода за лицом и телом

Состав: Aqua, Glycerin, Propylene Glycol, Sodium Laureth Sulfate, Sorbitol, Sodium Hydroxide, Stearic Acid, Lauric Acid, Sodium Hydroxide, Disodium EDTA, Parfum, CI 77891, CI 42090.

МЫЛО ХОЗЯЙСТВЕННОЕ «Натуральное»

ГОСТ 30266-95

Состав: натриевые соли жирных кислот пальмового, кокосового, подсолнечного масел, натуральных жиров, вода, хлорид натрия, антиоксидант.

13 DESCRIPTION

Moderna COVID-19 Vaccine is provided as a white to off-white suspension for intramuscular injection.

Each 0.5 mL dose of Moderna COVID-19 Vaccine contains 100 mcg of nucleoside-modified messenger RNA (mRNA) encoding the pre-fusion stabilized Spike glycoprotein (S) of SARS-CoV-2 virus. Each 0.5 mL dose of the Moderna COVID-19 Vaccine contains the following ingredients: a total lipid content of 1.93 mg (SM-102, polyethylene glycol [PEG] 2000 dimyristoyl glycerol [DMG], cholesterol, and 1,2-distearoyl-sn-glycero-3-phosphocholine [DSPC]), 0.31 mg tromethamine, 1.18 mg tromethamine hydrochloride, 0.043 mg acetic acid, 0.20 mg sodium acetate trihydrate, and 43.5 mg sucrose. Each 0.25 mL dose of Moderna COVID-19 Vaccine contains half of these ingredients.

Moderna COVID-19 Vaccine does not contain a preservative.

The vial stoppers are not made with natural rubber latex.

13 DESCRIPTION

The Pfizer-BioNTech COVID-19 Vaccine is supplied as a frozen suspension in multiple dose vials with purple caps; each vial must be diluted with 1.8 mL of sterile 0.9% Sodium Chloride Injection, USP prior to use to form the vaccine. Each 0.3 mL dose of the Pfizer-BioNTech COVID-19 Vaccine supplied in multiple dose vials with purple caps contains 30 mcg of a nucleoside-modified messenger RNA (modRNA) encoding the viral spike (S) glycoprotein of the SARS-CoV-2 Wuhan-Hu-1 strain.

Each 0.3 mL dose of the Pfizer-BioNTech COVID-19 Vaccine supplied in multiple dose vials with purple caps also includes the following ingredients: lipids (0.43 mg ((4-hydroxybutyl)azanediyl)bis(hexane-6,1-diyl)bis(2-hexyldecanoate), 0.05 mg 2[(polyethylene glycol)-2000]-N,N-ditetradecylacetamide, 0.09 mg 1,2-distearoyl-sn-glycero-3-phosphocholine, and 0.2 mg cholesterol), 0.01 mg potassium chloride, 0.01 mg monobasic potassium phosphate, 0.36 mg sodium chloride, 0.07 mg dibasic sodium phosphate dihydrate, and 6 mg sucrose. The diluent (sterile 0.9% Sodium Chloride Injection, USP) contributes an additional 2.16 mg sodium chloride per dose.

The Pfizer-BioNTech COVID-19 Vaccine does not contain preservative. The vial stoppers are not made with natural rubber latex.

Поверхностно-активные вещества (ПАВ)



Кафедра коллоидной химии
Химический факультет
МГУ им. М.В. Ломоносова

Поверхностно-активные вещества (ПАВ)



Неполярный «хвост»
гидрофобный

Полярная «голова»
гидрофильный



Кафедра коллоидной химии
Химический факультет
МГУ им. М.В. Ломоносова

Самоорганизация ПАВ в водной среде



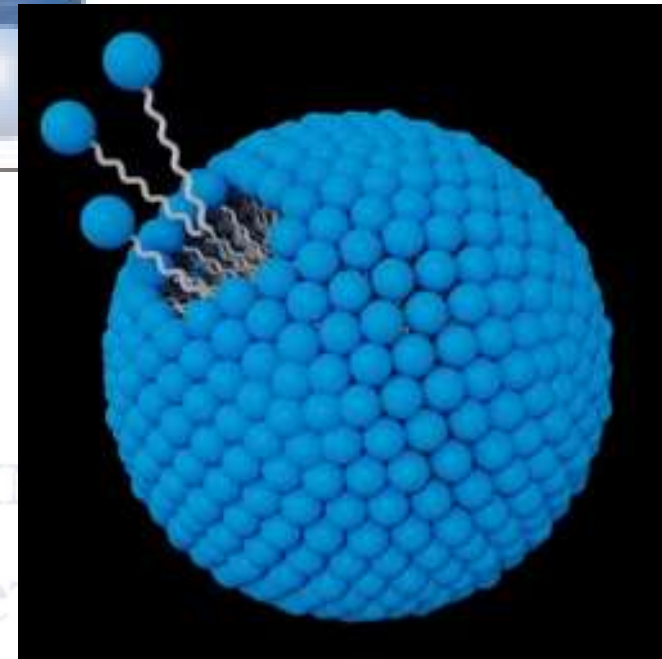
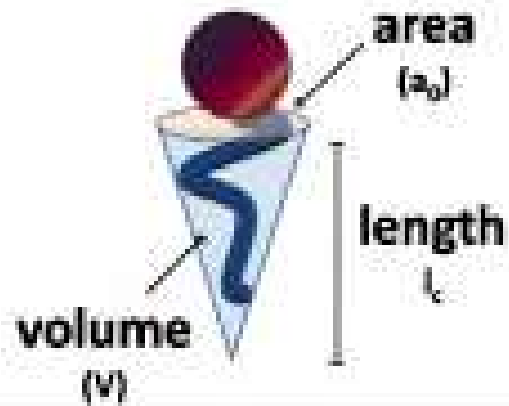
Критический параметр упаковки

$$V/l \cdot a$$

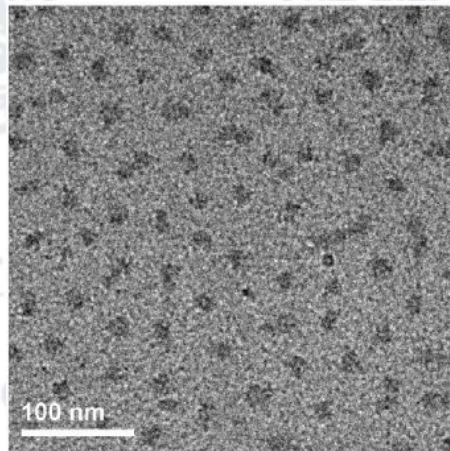
Кафедра коллоидной химии
Химический факультет
МГУ им. М.В. Ломоносова

Критический параметр упаковки

$$\frac{V}{a_a l_c} < \frac{1}{3}$$

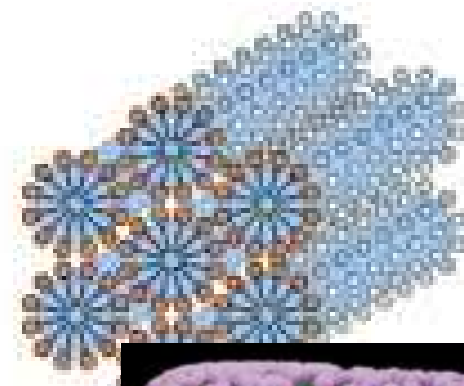


Сферические
МИЦЕЛЛЫ

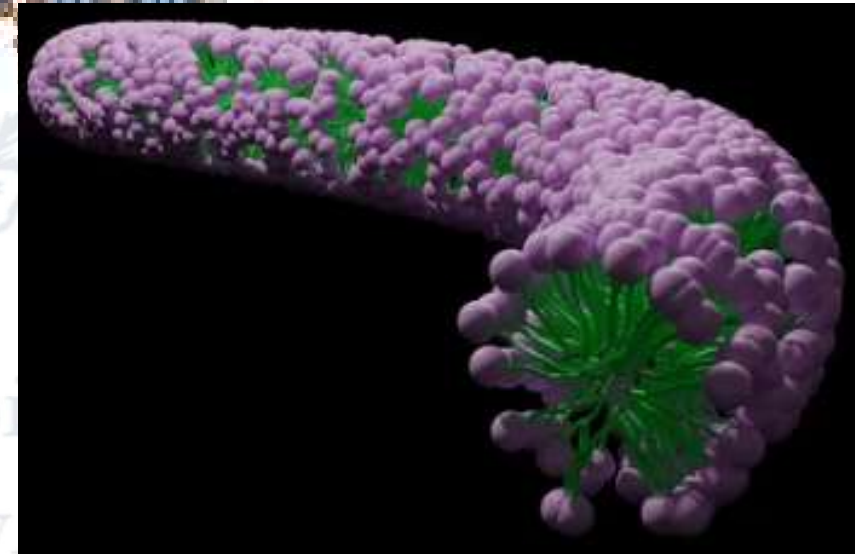
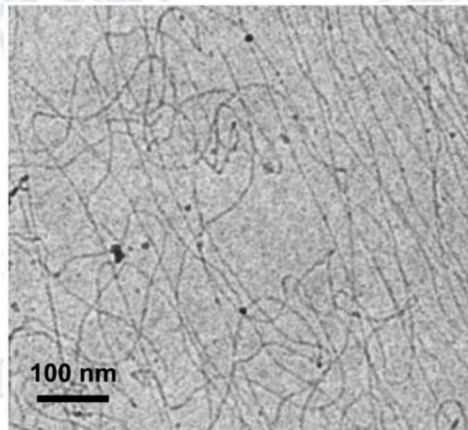


Критический параметр упаковки

$$\frac{1}{3} < \frac{V}{a_a l_c} > \frac{1}{2}$$

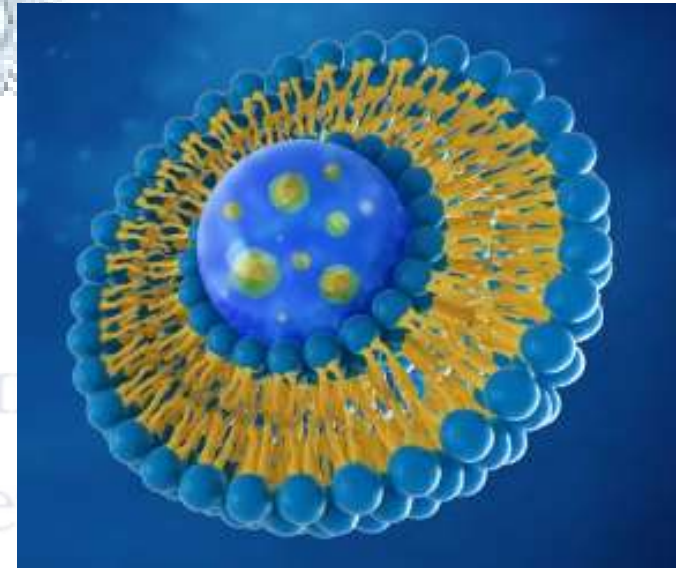
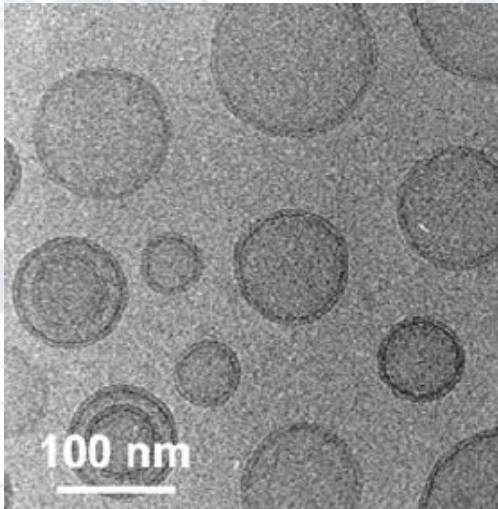


Цилиндрические
мицеллы



Критический параметр упаковки

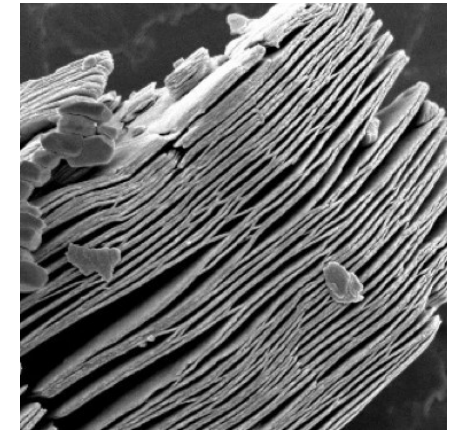
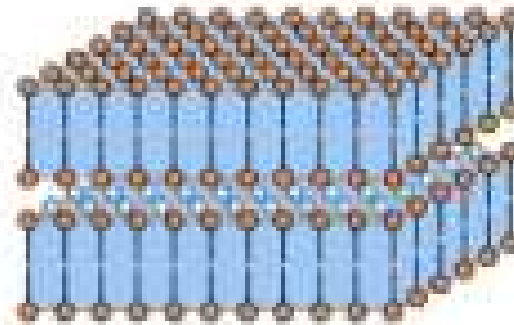
$$\frac{1}{2} < \frac{v}{a_a l_c} < 1$$



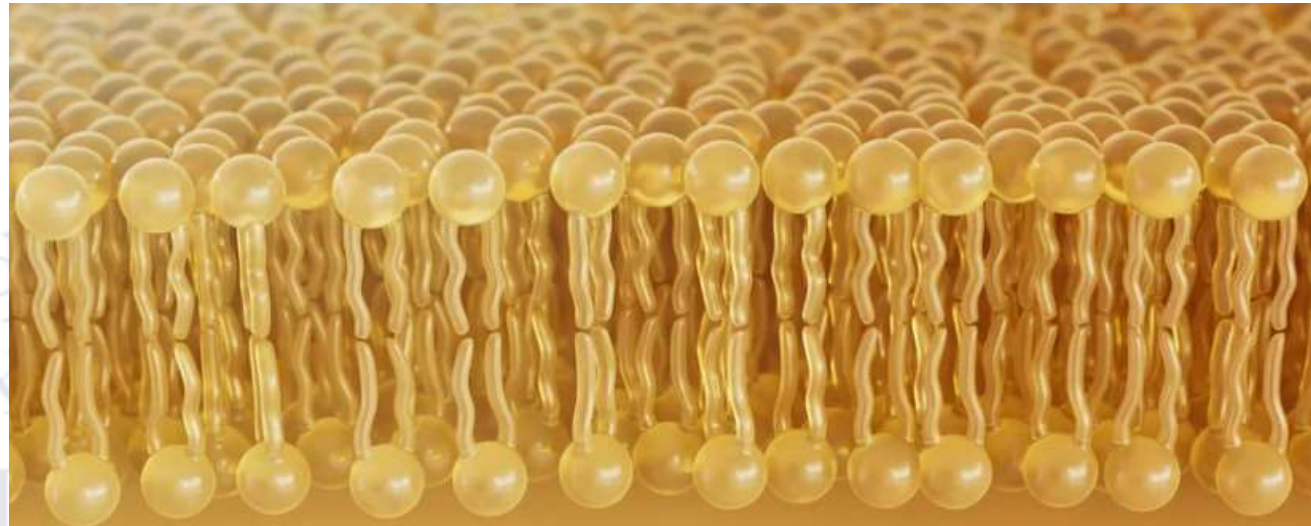
Везикулы

Критический параметр упаковки

$$\frac{v}{a_a l_c} \sim 1$$

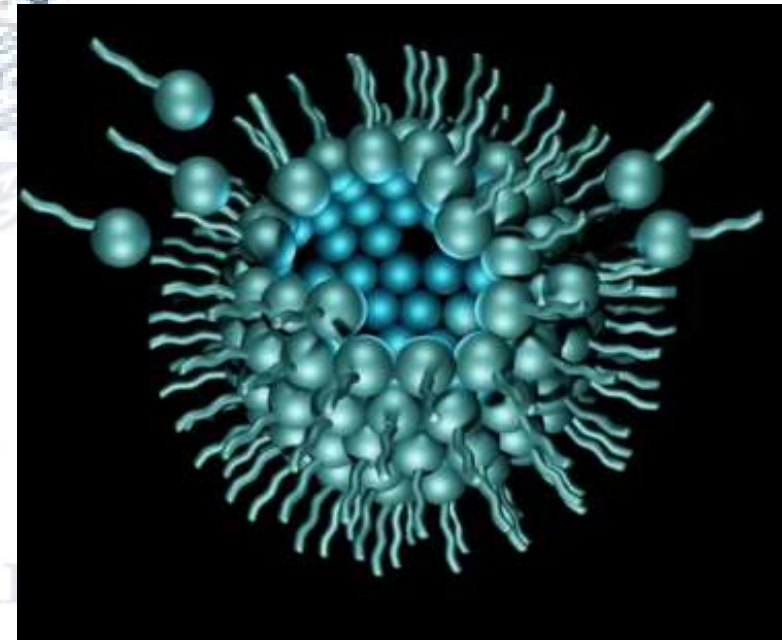
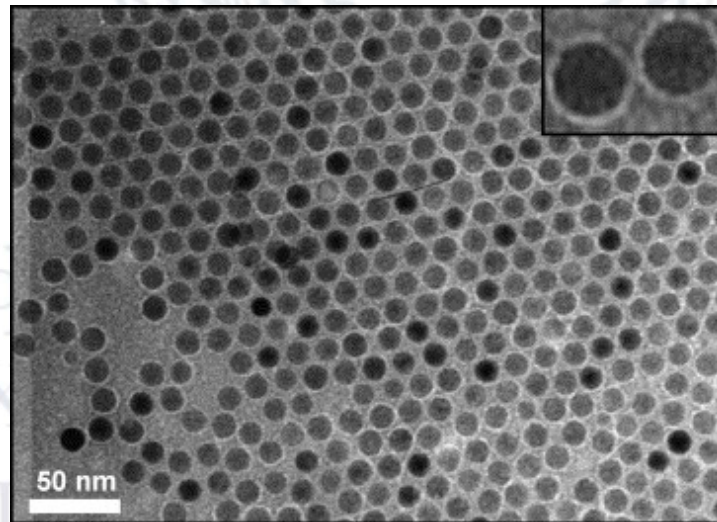
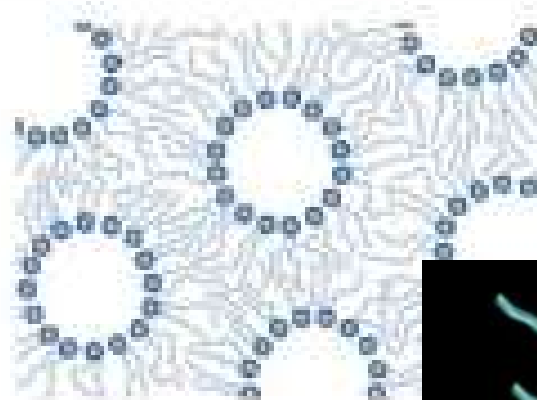


Планарные
бислои



Критический параметр упаковки

$$\frac{v}{a_{a/c}} > 1$$



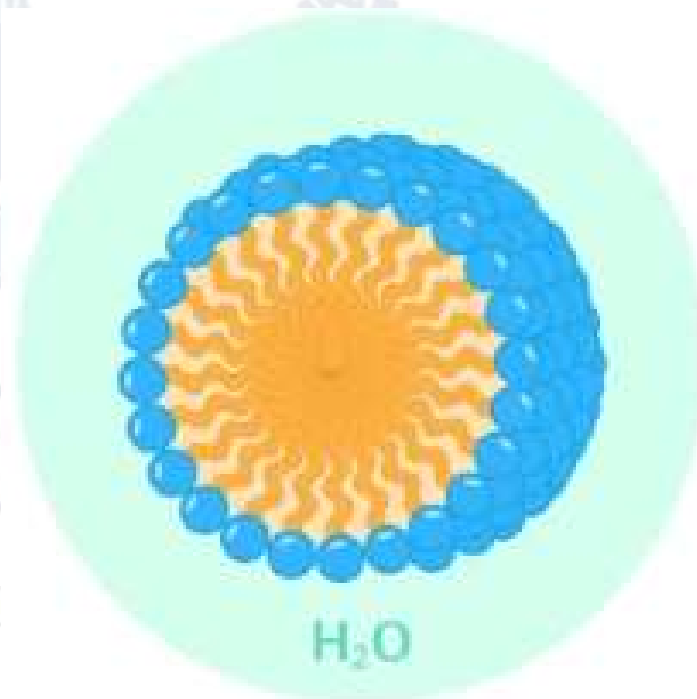
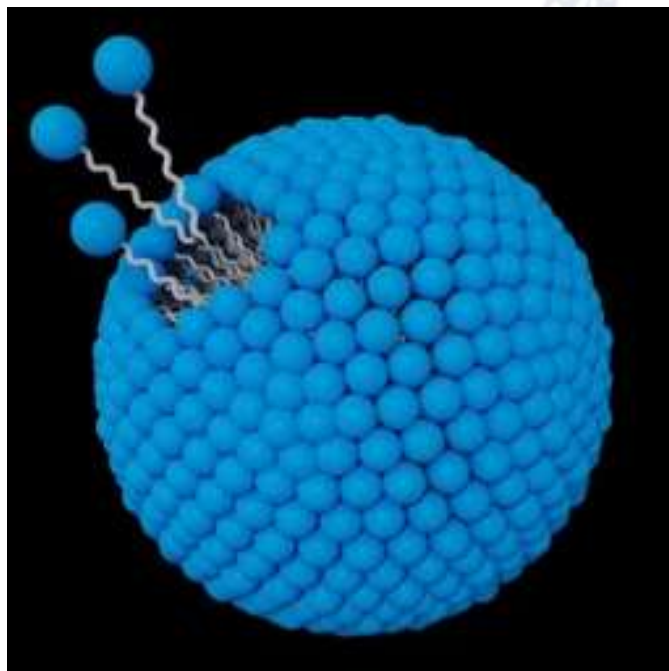
Обратные
МИЦЕЛЛЫ

Как связаны ПАВ и моющее действие



Кафедра коллоидной химии
Химический факультет
МГУ им. М.В. Ломоносова

Как связаны ПАВ и моющее действие

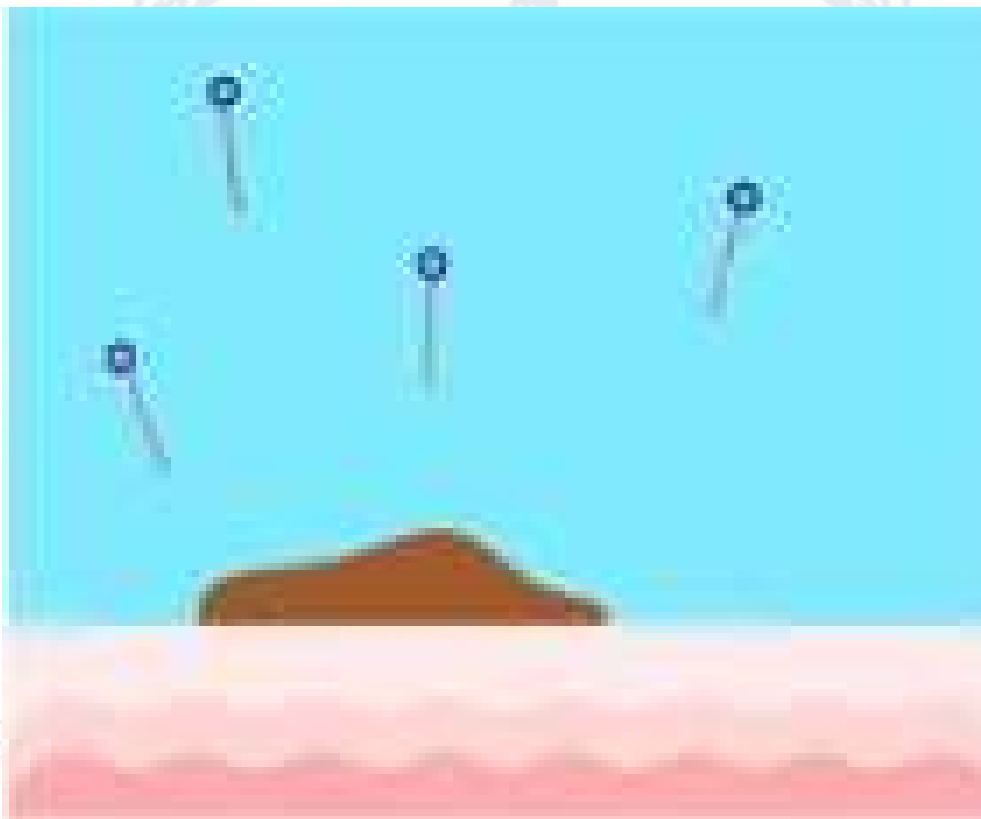


Кафедра коллоидной химии

Химический факультет

МГУ им. М.В. Ломоносова

Как связаны ПАВ и моющее действие

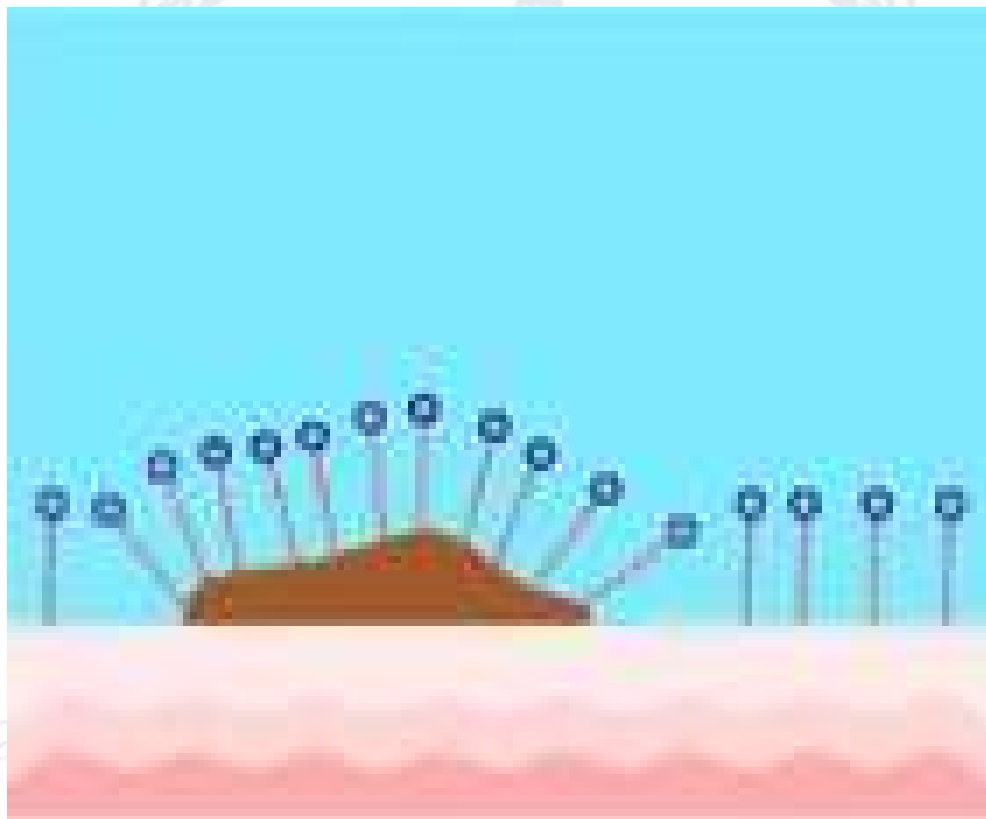


Ка... мии

Химический факультет

МГУ им. М.В. Ломоносова

Как связаны ПАВ и моющее действие

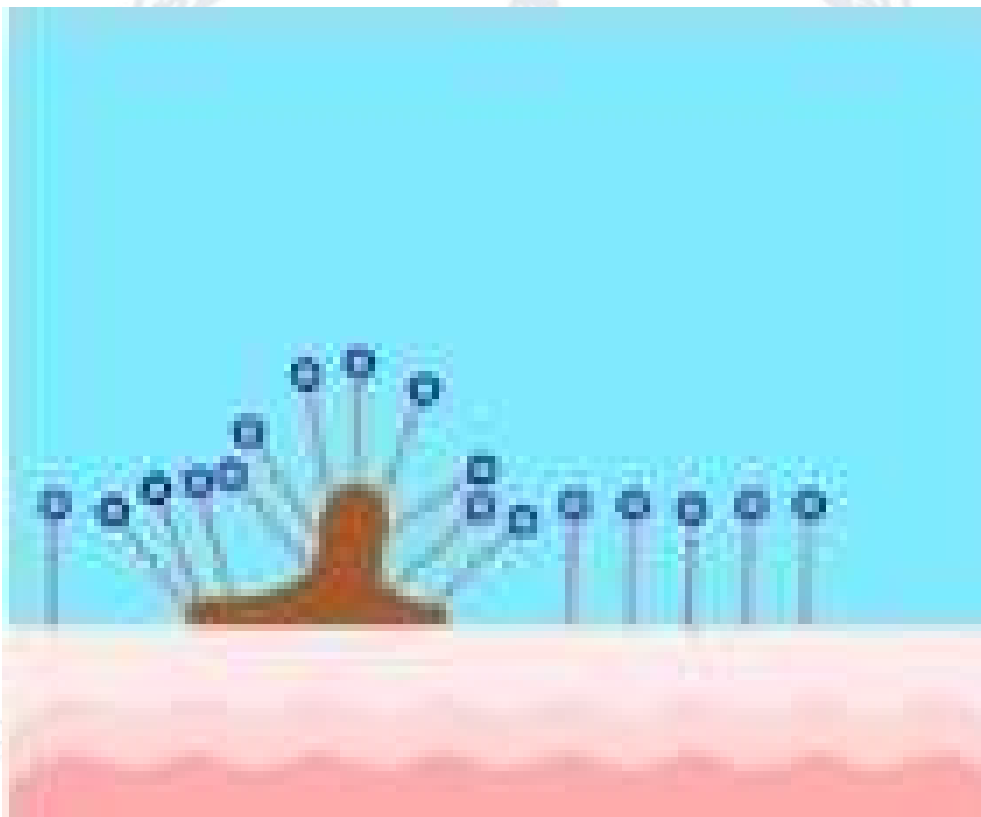


Ка... мии

Химический факультет

МГУ им. М.В. Ломоносова

Как связаны ПАВ и моющее действие

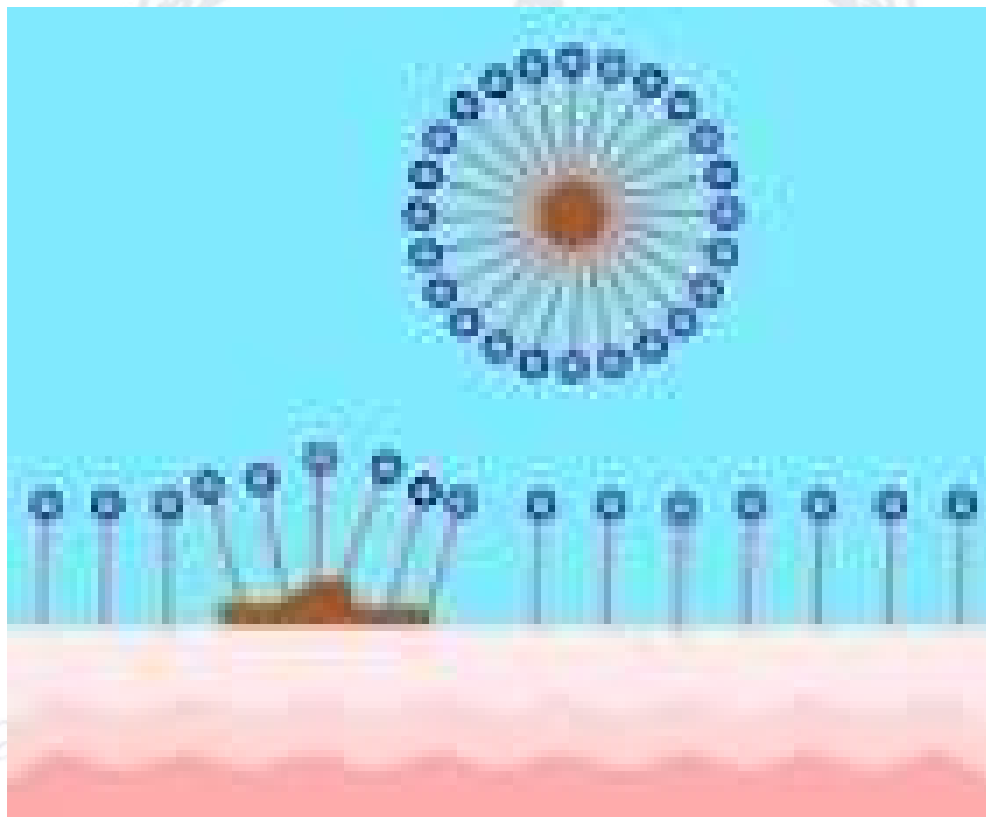


Ка... мии

Химический факультет

МГУ им. М.В. Ломоносова

Как связаны ПАВ и моющее действие



Ка... мии

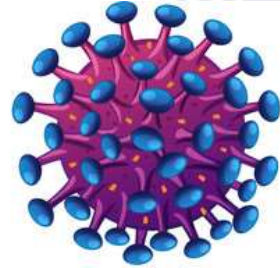
Химический факультет
МГУ им. М.В. Ломоносова

Чем же вакцина ПОХОЖА на МЫЛО

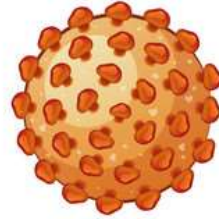


Кафедра коллоидной химии
Химический факультет
МГУ им. М.В. Ломоносова

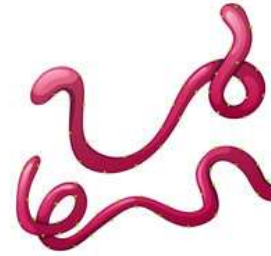
Что такое вирусы?



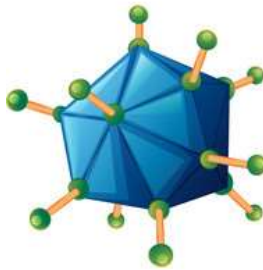
HIV



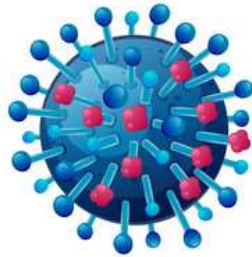
Hepatitis B



Ebola Virus



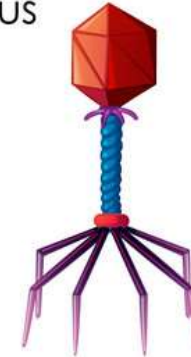
Adenovirus



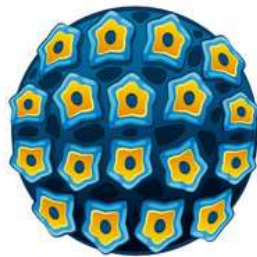
Influenza



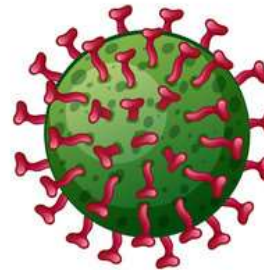
Rabies Virus



Bacteriophage



Papillomavirus

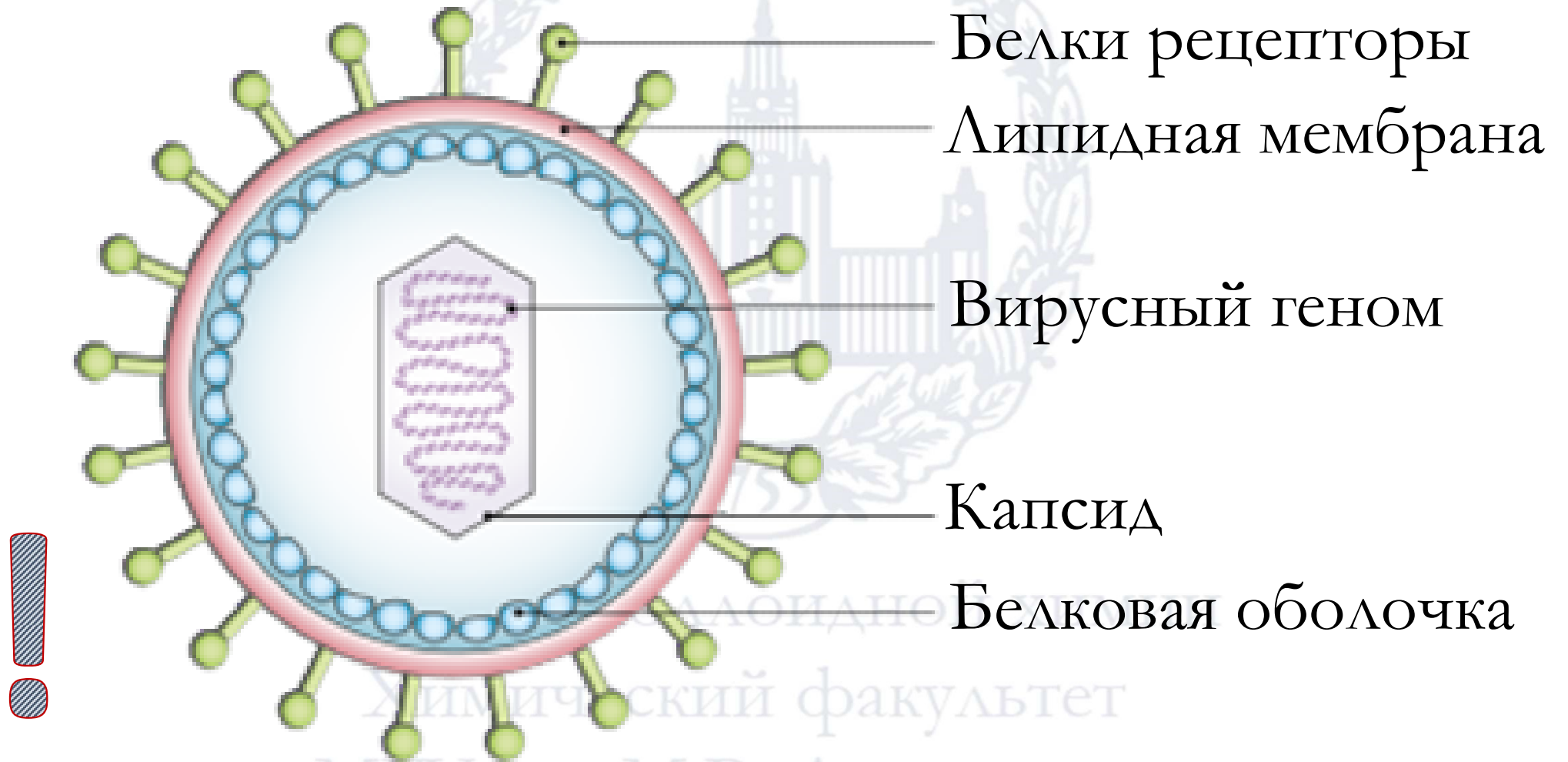


Rotavirus



Herpes Virus

Что такое вирусы?



Вакцина



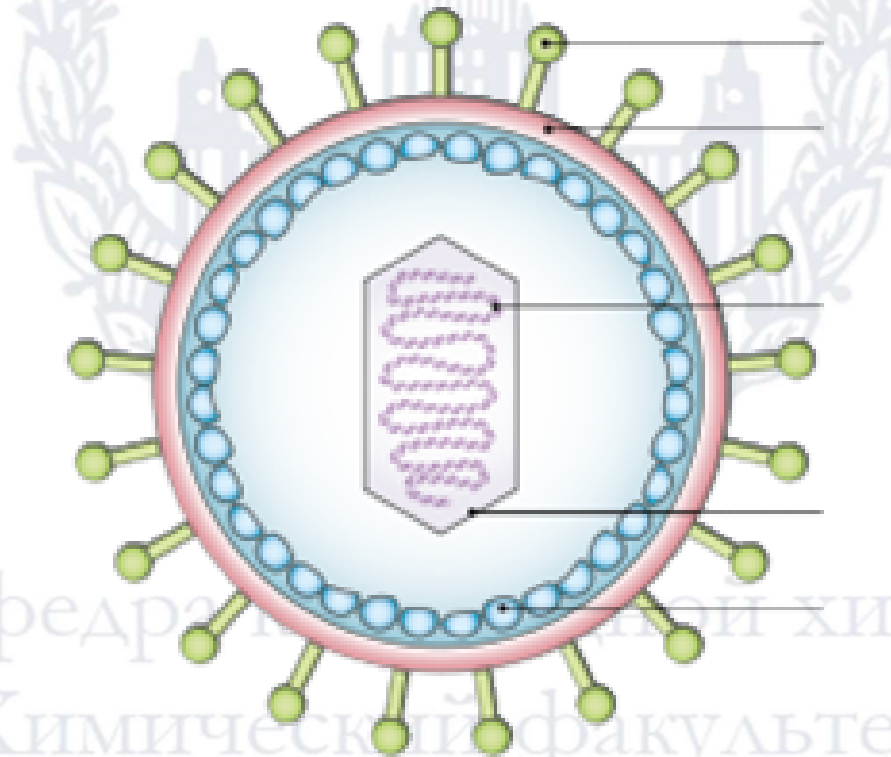
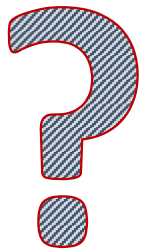
Антиген

Иммунитет

Антитело

Кафедра коллоидной химии
Химический факультет
МГУ им. М.В. Ломоносова

Чему может вакцина научить иммунитет?



Кафедра органической химии
Химический факультет
МГУ им. М.В. Ломоносова

РНК превращается в белок (трансляция)

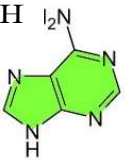
Цитозин **C**



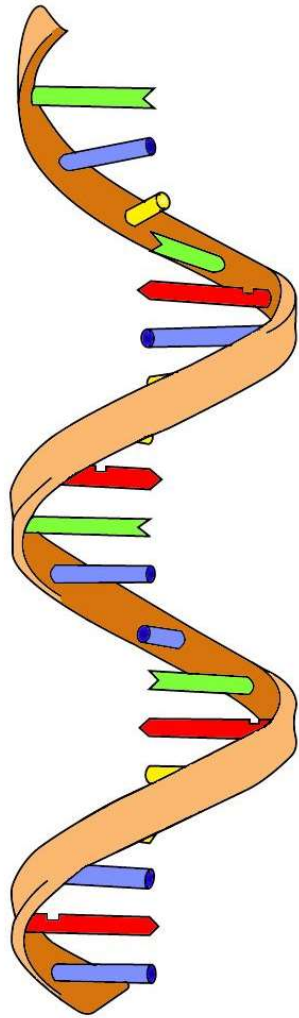
Гуанин **G**



Аденин **A**



Урацил **U**



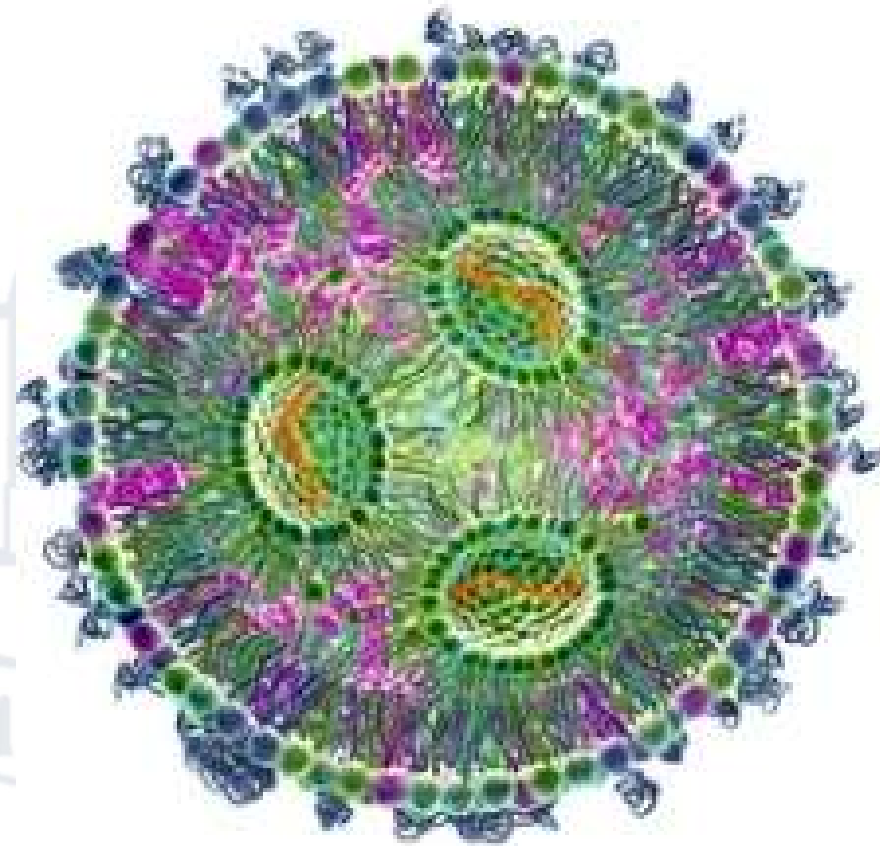
РНК



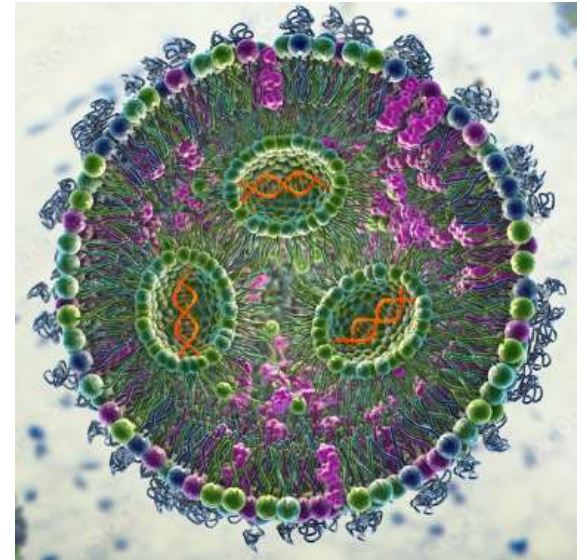
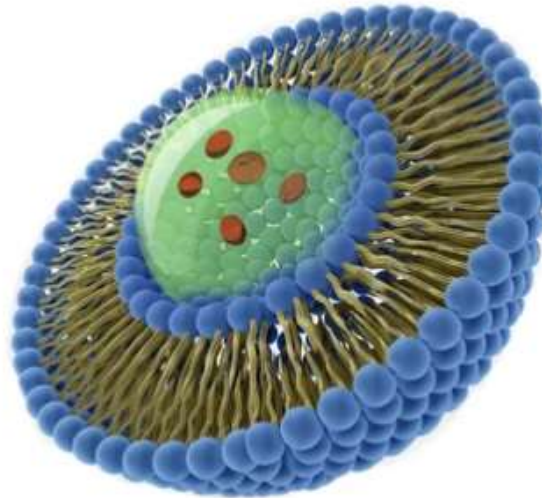
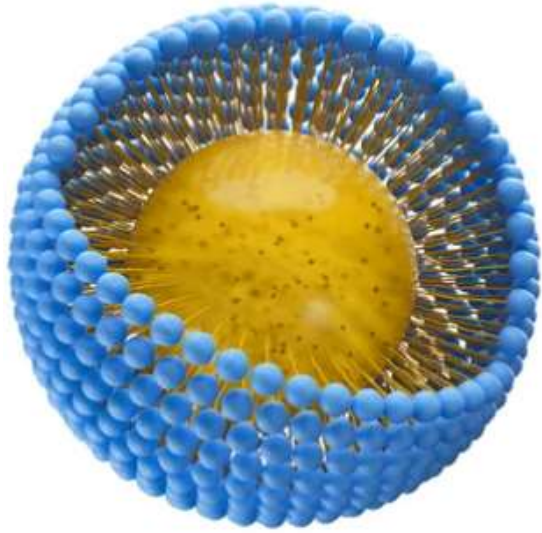
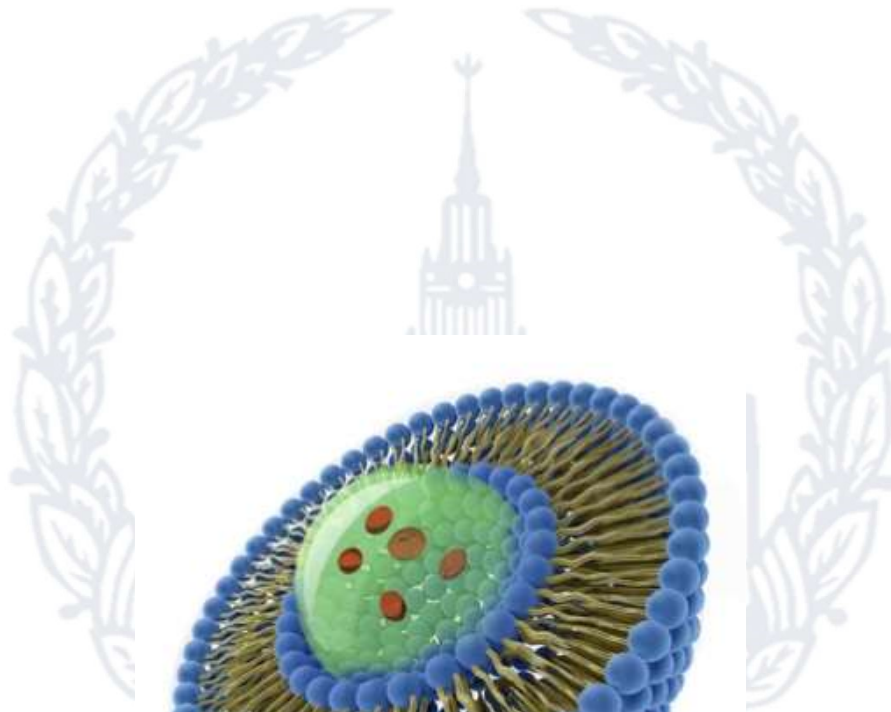
им. М.В. Ломоносова

mРНК-вакцина

- ВИЧ
- Вирус гриппа
- Вирус бешенства
- Вирус Зика
- Цитомегаловирус
- Вирус Чикунгунья
- Респираторно-синцитиальный вирус человека
- ***



Похожи?



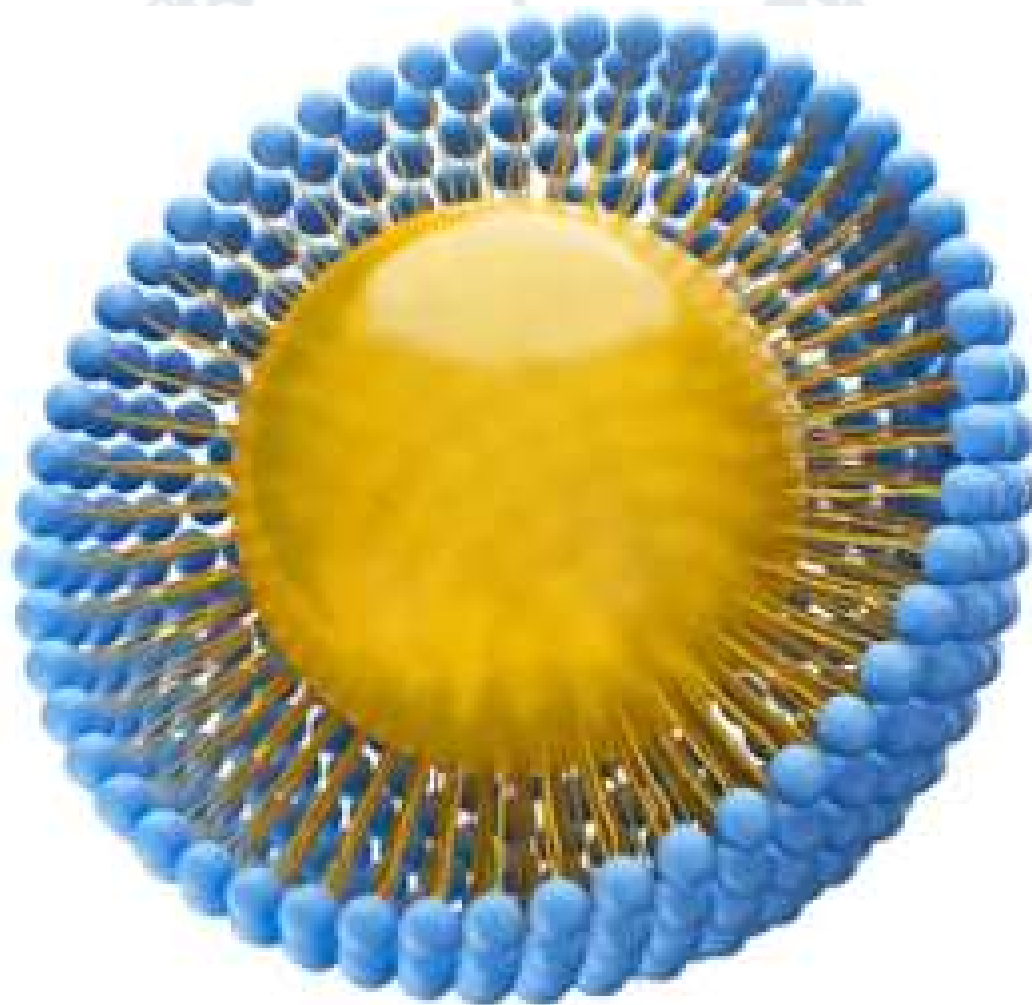
Кафедра коллоидной химии
Химический факультет
МГУ им. М.В. Ломоносова



Ну что, «мастер-класс»?

Кафедра коллоидной химии
Химический факультет
МГУ им. М.В. Ломоносова

Мастер-класс



Кэ

И

№ 1 2000 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100.

Мастер-класс

4 стаканчика

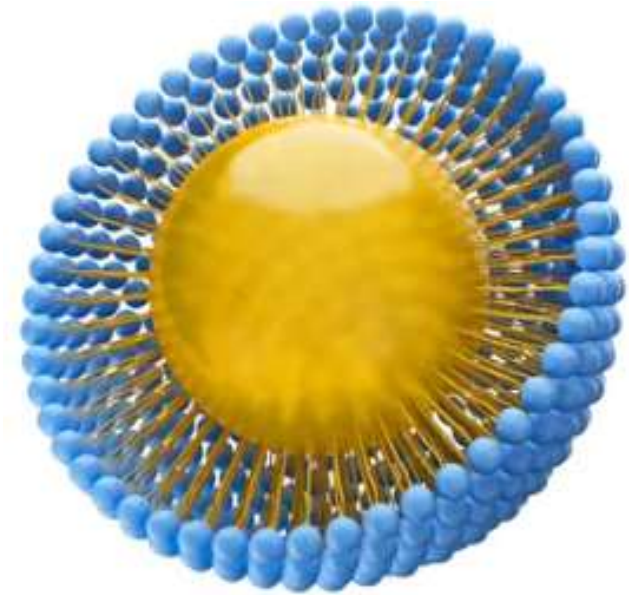
10 стаканчиков

15 стаканчиков

19 стаканчиков

22 стаканчика

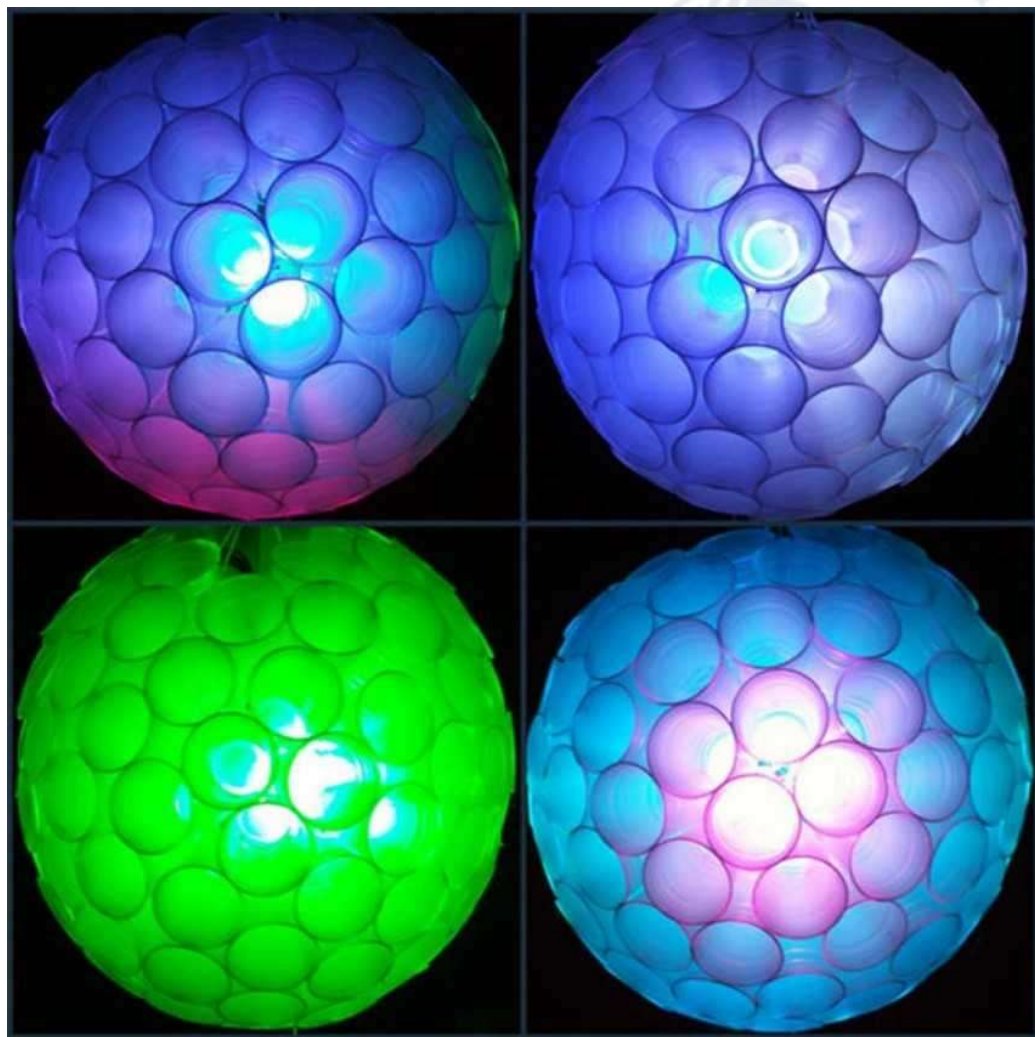
24 стаканчика



Кафедра коллоидной химии

Учебно-научный факультет

МГУ им. М.В. Ломоносова



МГУ им. М.В. Ломоносова