



# Microbiology

Subject :

Lec no : 22

Done By : Tabark Aldaboubi

وَقُلْ رَبِّ زِدْنِي عِلْمًا

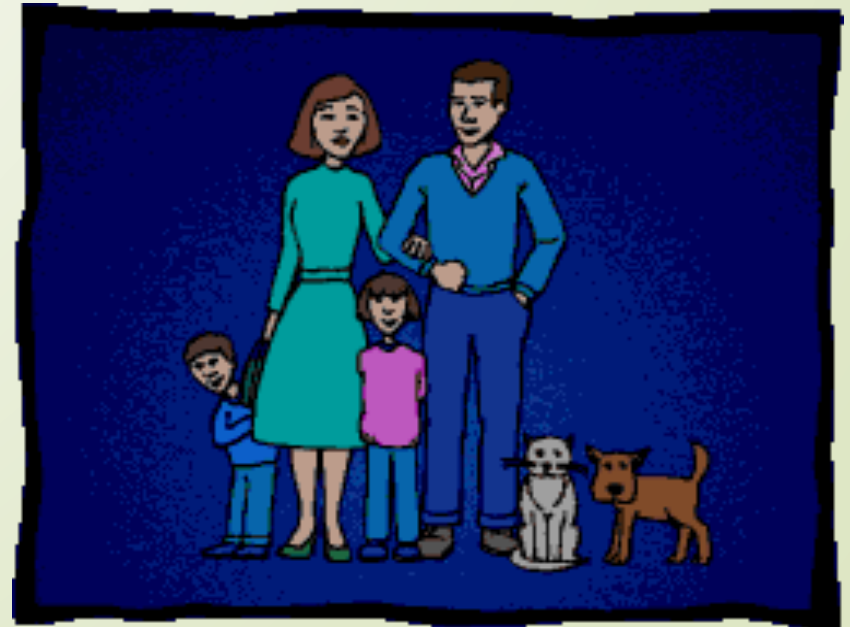


# **An Introduction to Viruses**

**Lecturer**  
**Dr Ashraf Khasawneh**  
**Department of Biomedical Sciences**

# Virus infections are Universal .....

الفيروسات منتشرة بكل مكان





\* الاختلاف بين البكتيريا والفيروسات

↓  
ما يتعيش على السطح  
↓  
بتعيش على السطح

# Introduction to Virology

↓  
ما يتعيش لها ابدأ  
مستحيل الاقيها على سطح

حتى يلبس ينقسم لزم يكون جوا الخلية

? A virus is an obligate intracellular parasite containing genetic material surrounded by protein  
 اما DNA او RNA  
 مستحيل يكون اسوا

? Virus particles can only be observed by an **electron microscope**  
 اسما capsed (encoded protein)  
 يعني الفيروس هو  
 لأنها صغيرة جداً  
 صنع

# Introduction to Virology

- ? Recognizing the shape, size, and structure of different viruses is critical to the study of disease
- ? Viruses have an inner core of nucleic acid surrounded by protein coat known as an envelope
  - RNA or DNA
  - ↪ capsid
  - حواليه
- ? Most viruses range in sizes from 20 – 450 nanometers



# Viral Properties

الفكرة هون انه زمان كانوا يوخذوا عينة من المريض ويجيبوا فلتر (بصفي البكتيريا لأنها كبيرة بالحجم) الي اخترق الفلتر بسموه filterable agents يوخذوها ويعطوها للحيوانات اذا نقلت المرض للحيوانات بتكون فيروس اذا ما نقلت بتكون بكتيريا

- ? **Viruses are inert (nucleoprotein) filterable Agents**
- ? **Viruses are obligate intracellular parasites** بتحتاج خلايا حية حتى تعيش ما بتعيش لحالها
- ? **Viruses cannot make energy or proteins independent of a host cell** اهم اشئ بتحتاجه الفيروسات لحتى تصنع بروتينات هي الرايبوسومات
- ? **Viral genome are RNA or DNA but not both.**
- ? **Viruses have a naked capsid or envelope with attached proteins** مصدره!  
من ال cell membrane بيوخذه الفيروس  
رصو داخل او طالع من استثناءات يكون من Nuclear membrane او ER  
capsid or glycoprotein ←
- ? **Viruses do not have the genetic capability to multiply by division.**
- ? **Viruses are non-living entities**

# Virus vs. cells

? Property	Viruses	Cells
? Type of nucleic acid	DNA or RNA	DNA and RNA
? Proteins	Few	Many
? Lipoprotein membrane	Envelope present in some viruses	Cell membrane present in all cells
? Ribosomes	Absent	Present
? Mitochondria	Absent	Present in eukaryotic cells
? Enzymes	None or few	Many
? Multiplication by binary fission (most cells)	No	Yes

فيا انواع فيها وانواع لا  
 Few ← RNA بدبر حاله بال replication لثمنه انزيمات خاصة  
 Non ← DNA بوقت الانزيمات عن ال host cell )

عنا نوعين للفيروسات ← Structural ( Capsid و Glycoprotein )  
اللي يدخلوا بتكوين الفيروس واللي الفيروس بيصنعهم

← non structural  
انزيمات ما بتعين الفيروسات بدوزهم

\* كل ال DNA virus بتتضاعف (تتقسم) جوا الخلية **واعدا**

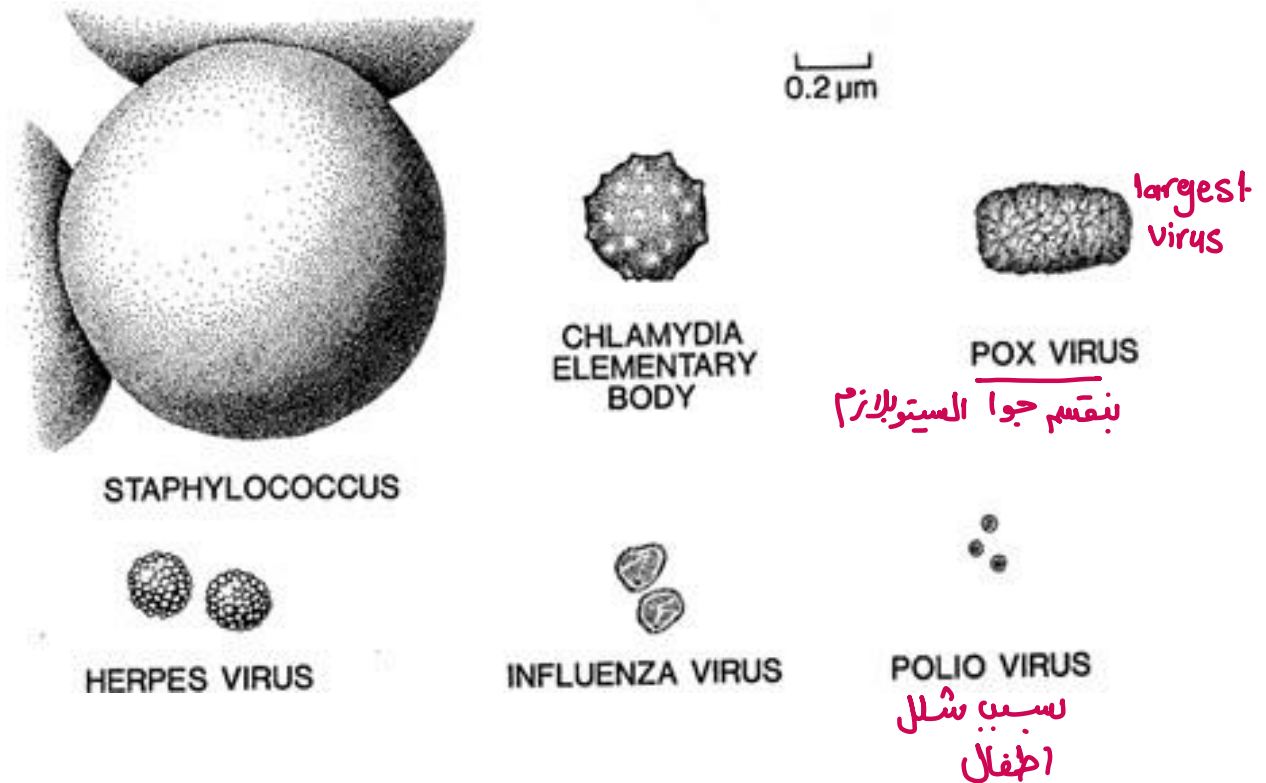
Pox virus  $\xrightarrow{\text{بعمل فرقت}}$  small pox

بتتقسم جوا السيتوبلازم لأنها حجم كبير  
فما رح يقدر يخترق النواة.

\* كل ال RNA virus بتتقسم بالسيتوبلازم ما عدا HIV و influenza

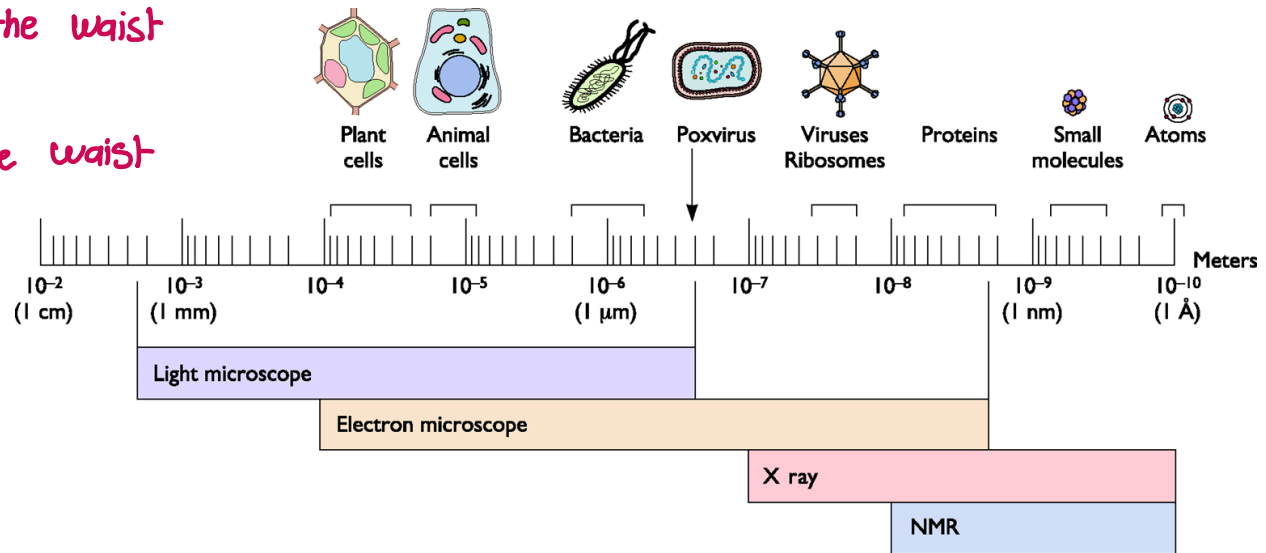


# Viruses are Ultramicroscopic



# The size of viruses

herpes virus  
العا  
نوعين  
→ above the waist  
→ below the waist



# VIRAL STRUCTURE – TERMINOLOGY

infection جاہز پھیل



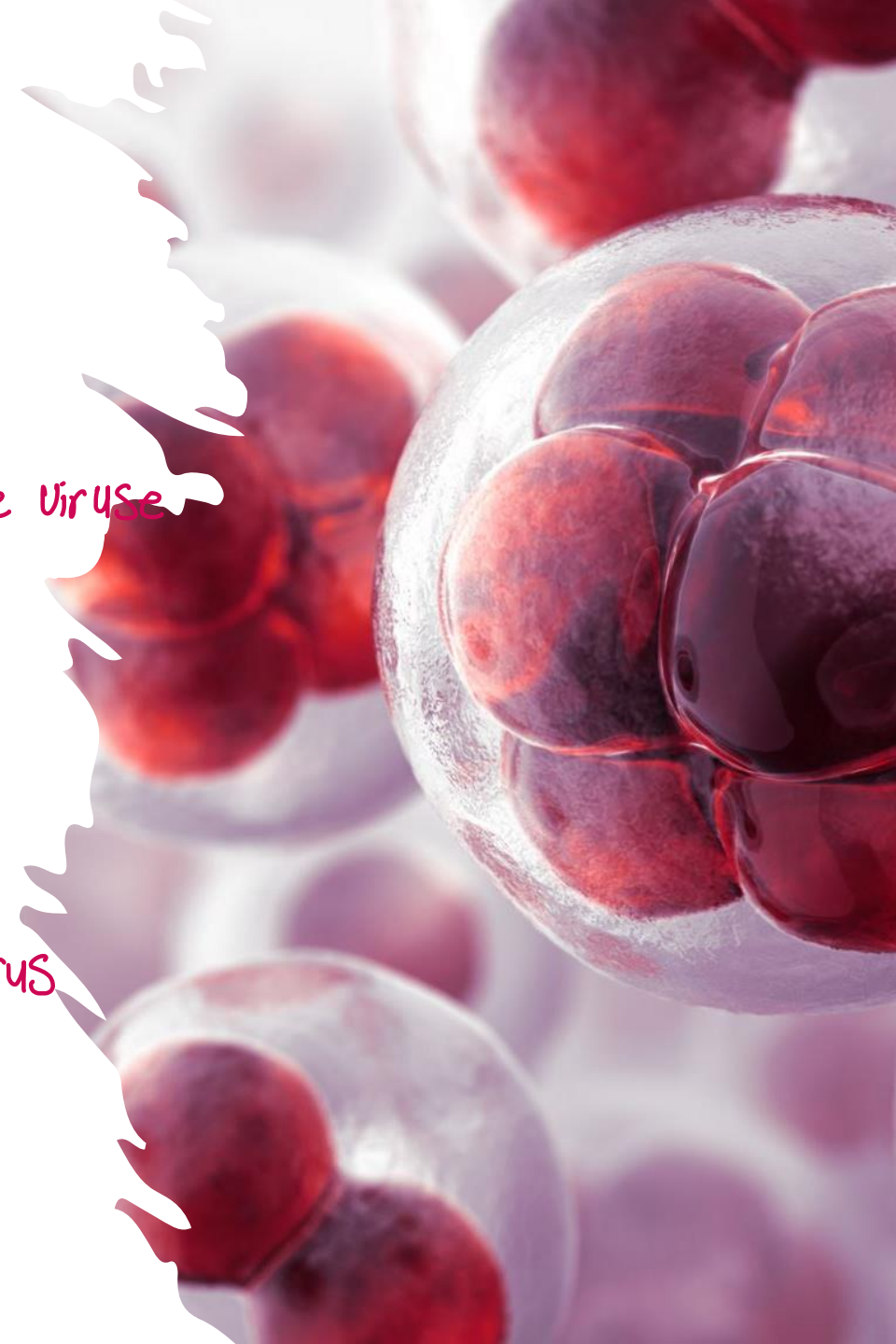
? virus particle = virion mature viruse

? protein which coats  
the genome = capsid

? capsid usually  
symmetrical

? capsid + genome =  
nucleocapsid → Naked virus

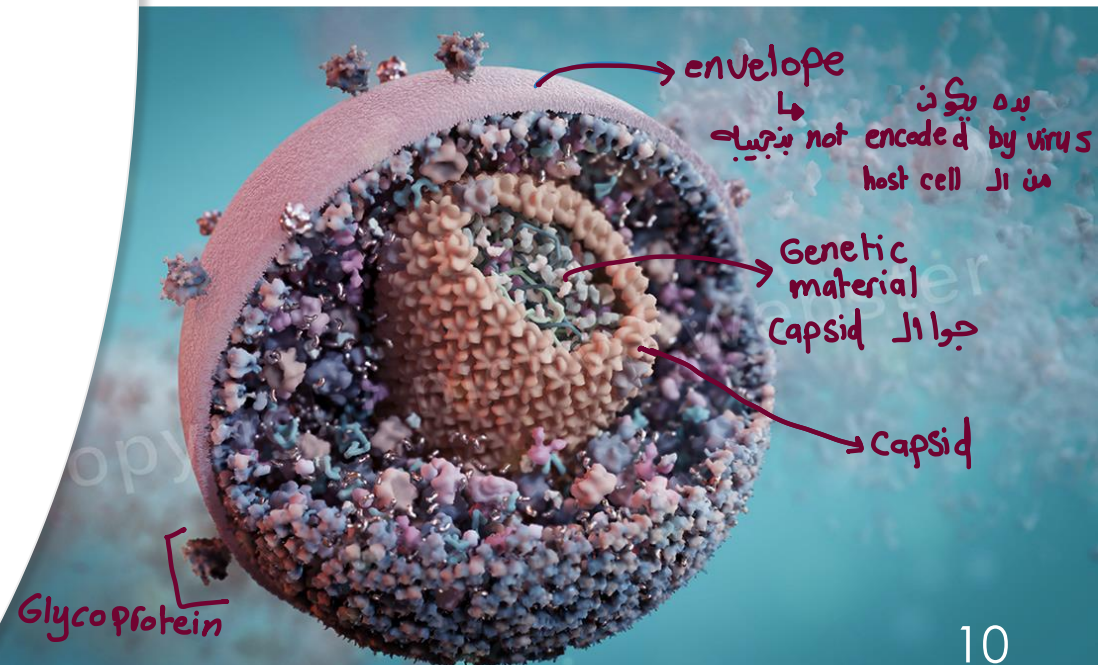
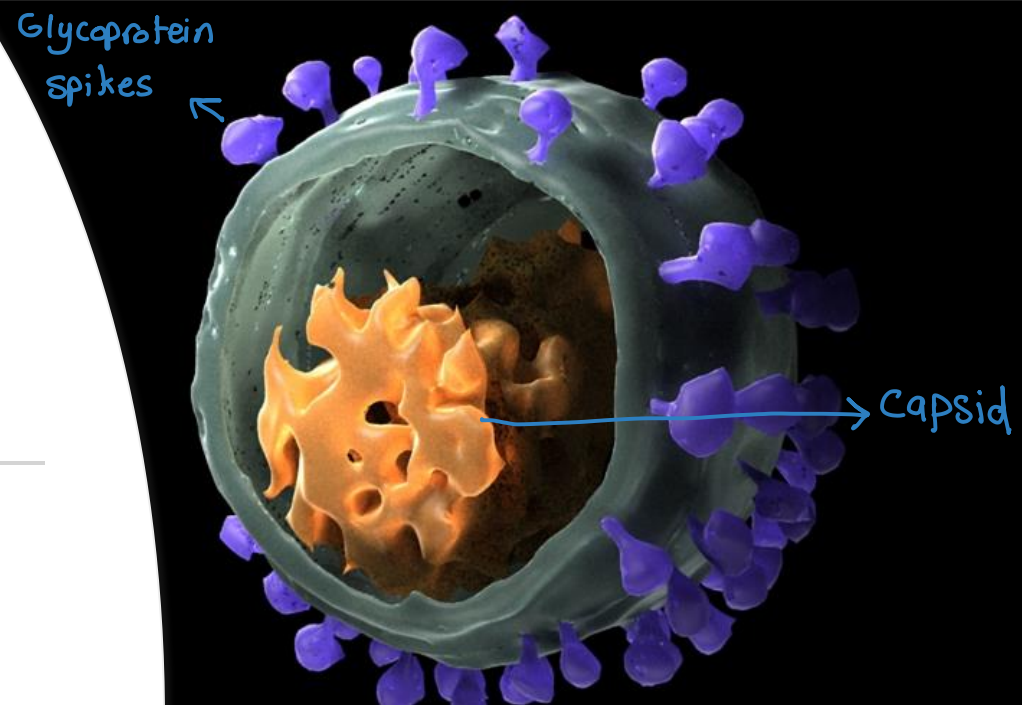
? may have an  
envelope  
ممکنہ



# Virion

*new virus (mature)*

- ? The complete infectious unit of virus particle
- ? Structurally mature, extracellular virus particles.



# Viral Structure - Overview

11

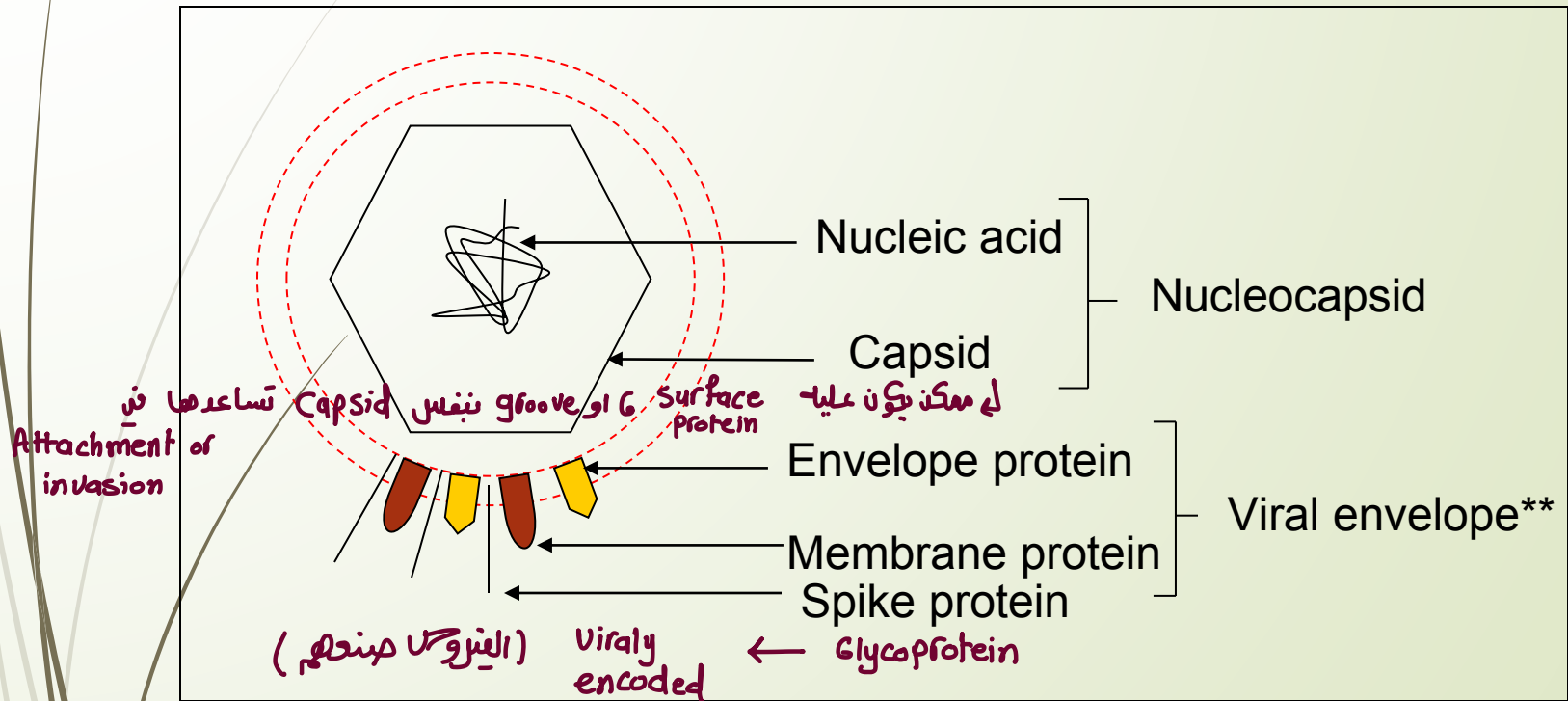


Fig 1. Schematic overview of the structure of animal viruses

\*\* does not exist in all viruses

# Distinguishing characteristics of viruses

Obligate intracellular parasites  
لازماً يدخل على الخلية

• Extreme genetic simplicity  
الشيء المشكك genome + DNA or RNA

• Contain DNA or RNA

• Replication involves disassembly and reassembly

• Replicate by "one-step growth"

الفيروس اول ما يدخل على الخلية يهمل  
disassembly

بتفكك الى مركباته الاوليه

بعد الreplication و صناعة بروتينات بصير  
reassembly

# Naming viruses

اعلى اسٲى بتصنيف الفيروسات



- No taxa above Family (no kingdom, phylum, etc)
- Classified based on structures, size, nucleic acids, host species, target cells.

كانا 6 بس في وحدة بتنقسم لنوعين

20 ← في Family بتنقسم لنوعين

- 19 families of animal viruses (7 DNA, 13 RNA)

- Family name ends in – viridae
- Subfamily ends in – virinae
- Genus name ends in – virus
- Species

➤ Example

– Family – Herpesviridae → DNA Virus

– Subfamily - Herpesvirinae → subfamily

– Genus – Simplex virus → Above the waist → بتسبب infection بال angle  
→ below the waist → genitalia " "

– Common name – herpes virus (Herpes simplex virus I (HSV-I)  
بتسبب

– Disease – fever blisters, cold sores

(Intramuscular or oral) (بعضها - مطعوم اما oral)

# How are viruses named?

- the disease they cause

ينتقل عن طريق عضلة حيوان

poliovirus, rabies virus

مصاب بالمرض

سبب مثل

الكلاب

(كلب مسعور)

بعضها ايضا مطعوم

لانه العضلة ممكن تكون بالقدم

- the type of disease

CMS

وتنتقل للعضلات وتوهل

murine leukemia virus

ب 3-3 اسابيع بتحدث

في الفئران

ينتقل عن طريق الفئران

الوفاء

- geographic locations

Sendai virus, Coxsackie virus

نسبة الى المكان الذي ظهر فيه المرض

- their discoverers

Epstein-Barr virus

نسبة الى العلماء الذي اكتشفوه

- how they were originally thought to be

contracted

ارواح شديرة

dengue virus ("evil spirit"), influenza virus (the "influence" of bad air)



بالشتاء

- combinations of the above



# Virus particle = virion

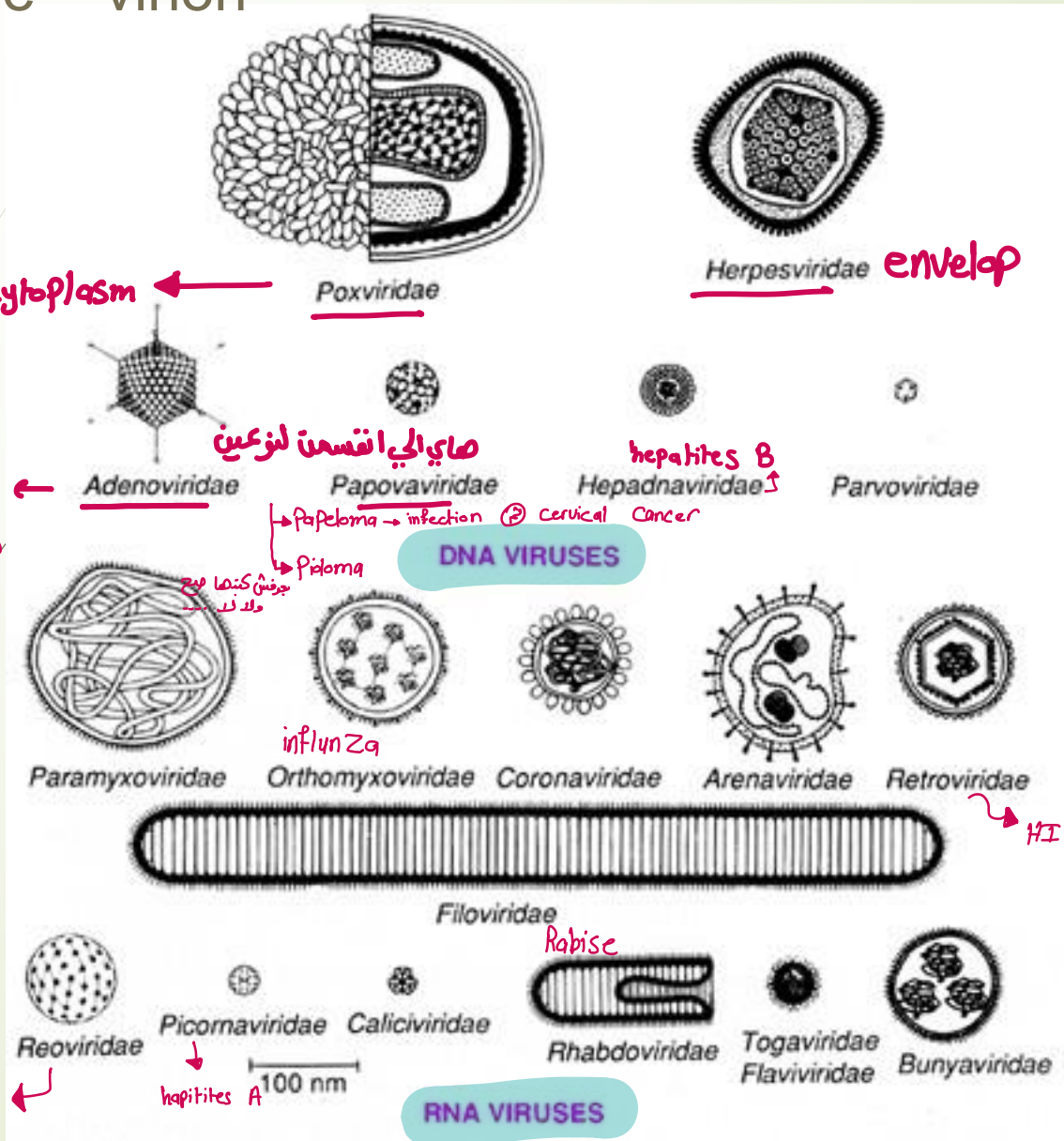
15

DNA  
largest  
replicate in cytoplasm

Naked  
قاعدة عادية:  
إذا كان Naked  
↓

Icosahedral

Rota  
virus



صاي اليه انقسمن لزوجين

hepatites B

Hepadnaviridae

Papeloma → infection → cervical cancer

Pioloma

جوش كنهها مع ولد نبي

DNA VIRUSES

influnza

HIV

Rabise

hapitites A

RNA VIRUSES

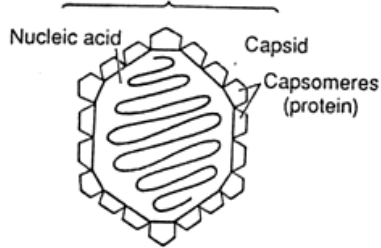
كل ال hepatites  
Virus

RNA virus  
قاعد  
hepatites B

# 5 BASIC TYPES OF VIRAL STRUCTURE

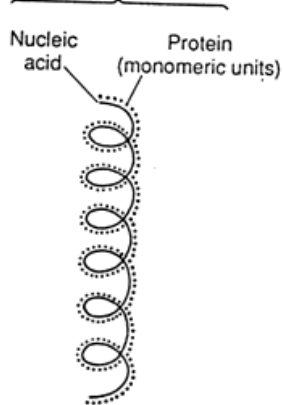
16

## icosahedral nucleocapsid



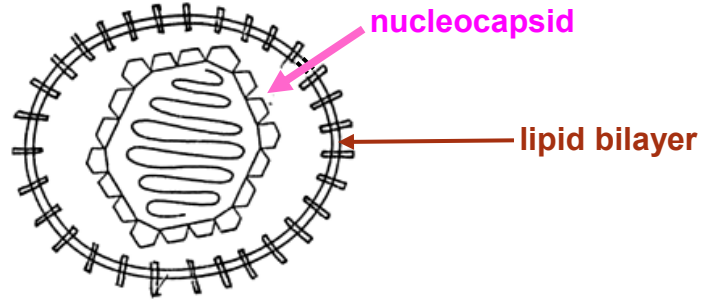
انواع  
ار  
Capsid  
① ICOSAHERAL  
اذا كان naked نايبون

## helical nucleocapsid

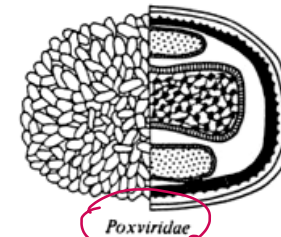


## ③ HELICAL

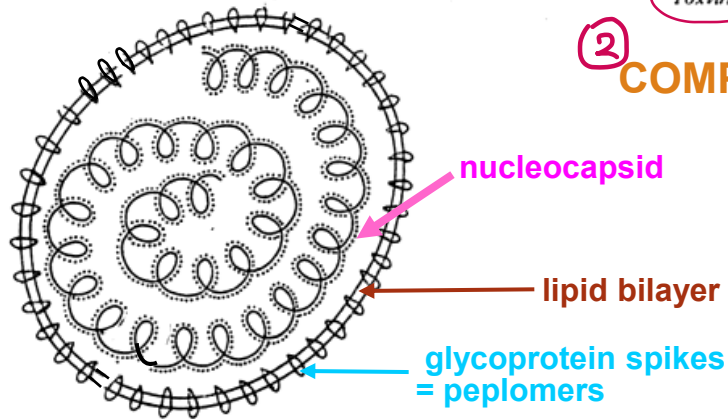
مايبون naked  
دايبا بون  
enveloped



## ENVELOPED ICOSAHERAL



## ② COMPLEX



## ENVELOPED HELICAL

# Viral Structure

Varies in size, shape and symmetry

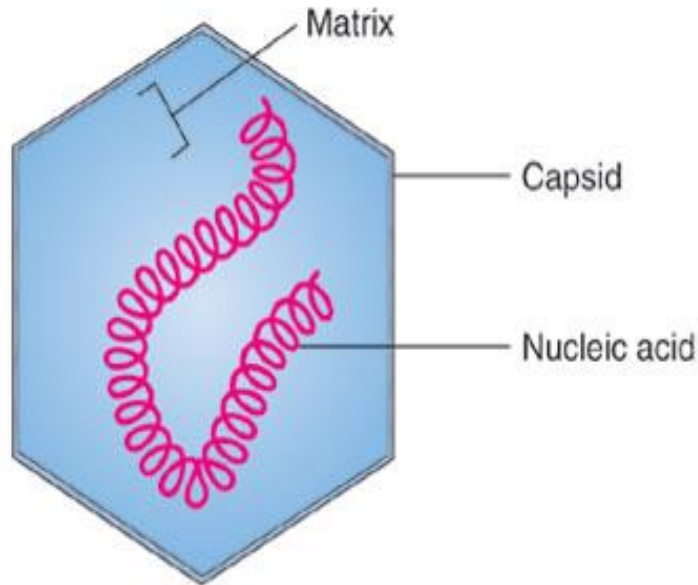
3 types of capsid symmetry:

- Cubic (icosahedral)
  - Has 20 faces, each an equilateral triangle.  
Eg. adenovirus 12 Angle
- RNA ← Helical
  - Protein binds around ~~DNA~~/RNA in a helical fashion eg. Coronavirus   
سے ہمارے Pox
- Complex
  - Is neither cubic nor helical eg. poxvirus

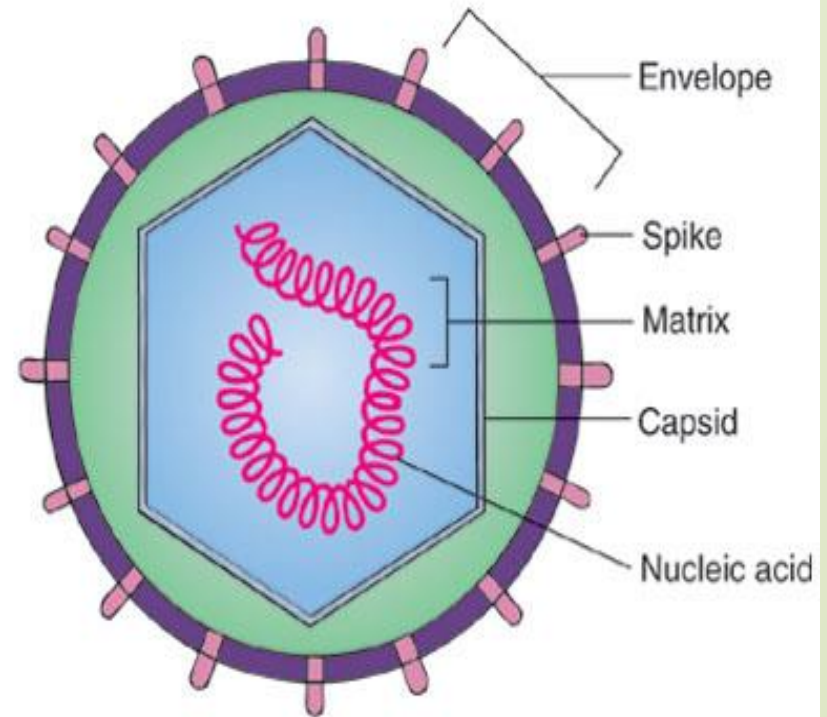
# VIRAL STRUCTURE (virion)

18

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



(a) Naked Nucleocapsid Virus



(b) Enveloped Virus

1. Protect genome during passage from one cell to another
2. Aid in entry process
3. Package enzymes for *early steps of infection*  
early steps of infection

# CAPSID STRUCTURE

19

## 1. Helical capsid

building unit → Capsomers

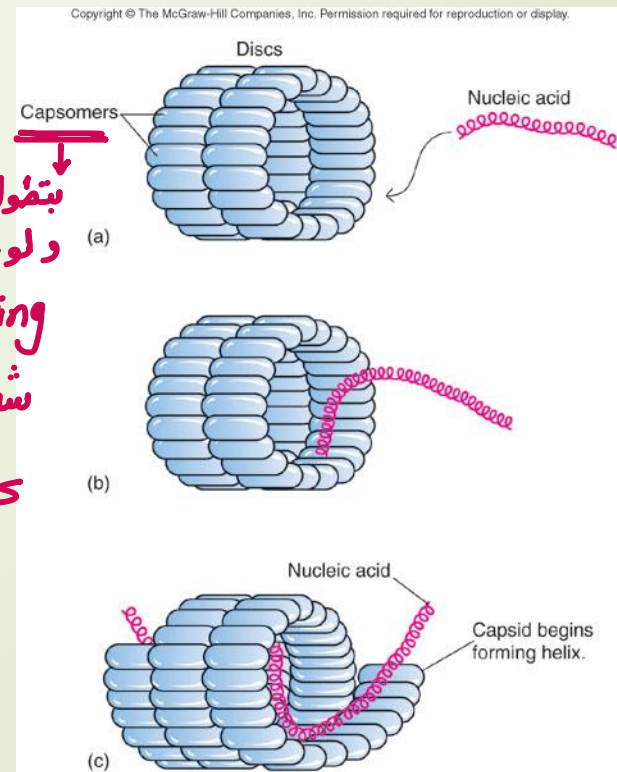
ring يتجمع سوا ويتبل

- ? Rod-shaped capsomers
- ? Coil around hollow center
- ? Nucleic acid is kept inside – wound-up within tube (Helix)

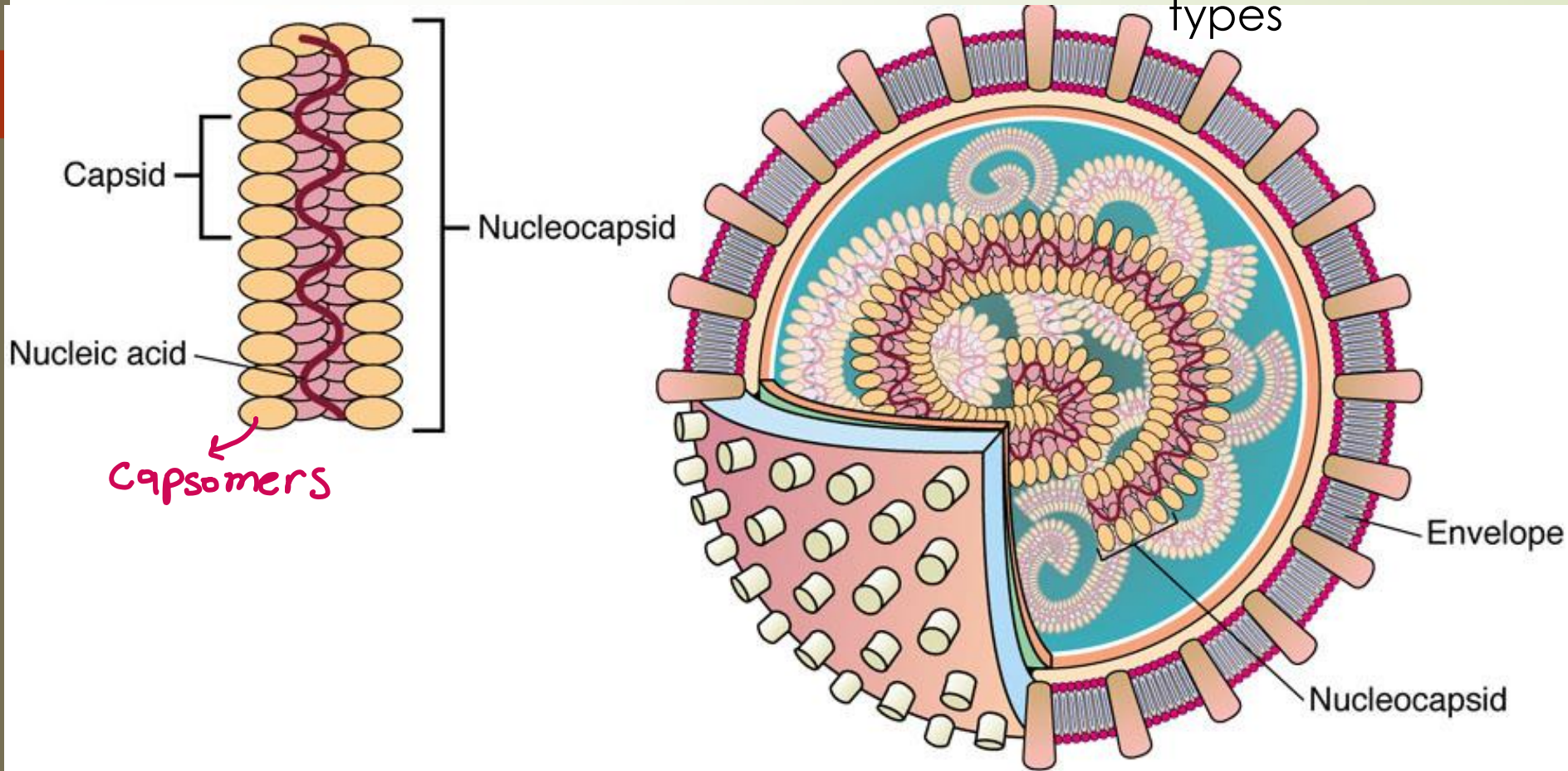
بتقول حالها لقدام  
دلورا وبتعمل  
ring وبصير

شكلا helical

كل ring مع يحيي سبيلك معها RNA  
(genetic material)



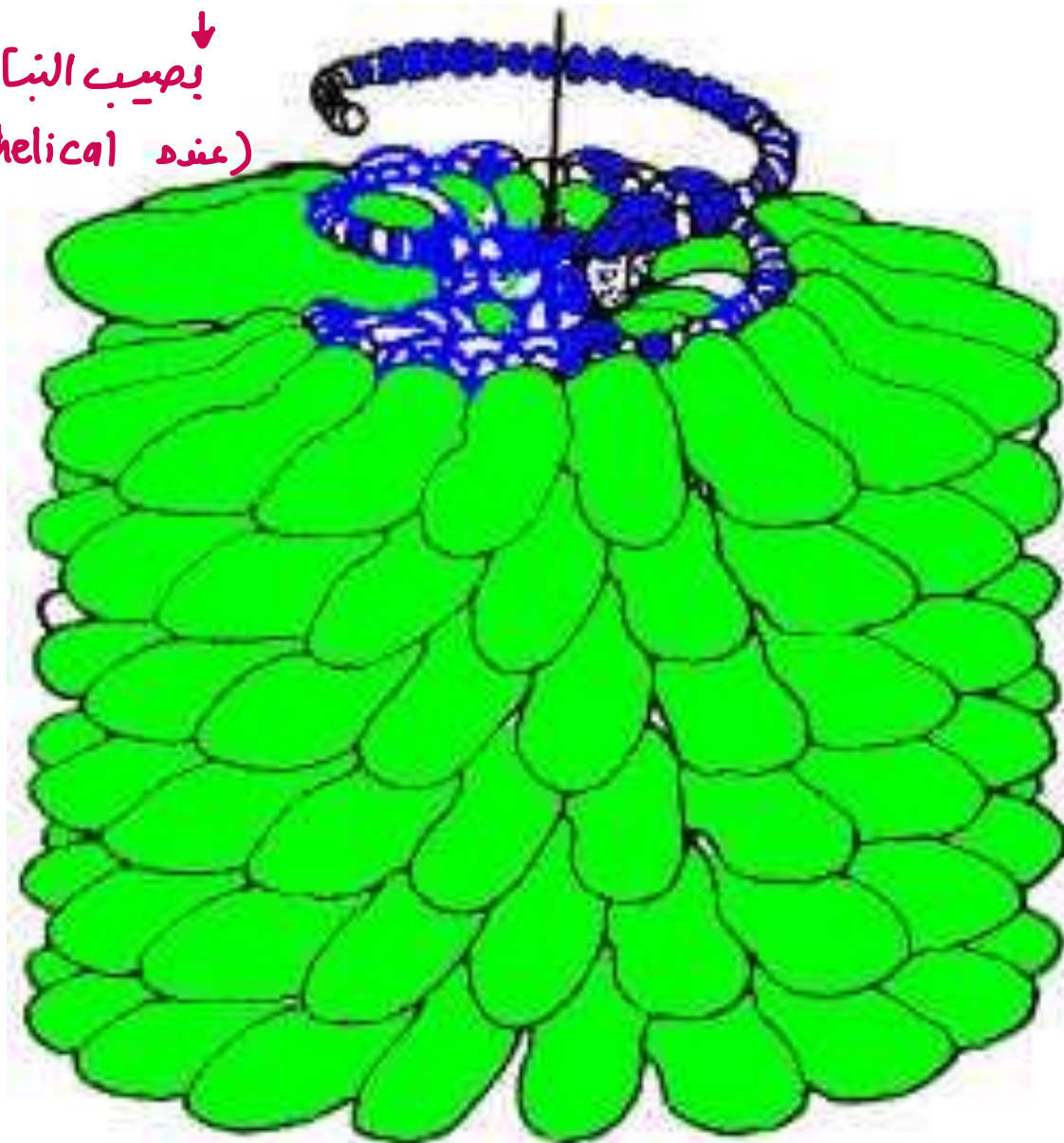
# Morphological types



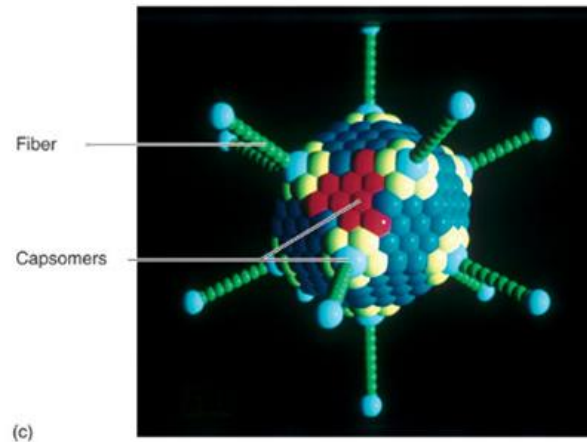
Helical – capsid surrounds RNA like hollow tube  
Ex: Influenza , measles, rabies (enveloped)

# Helical symmetry

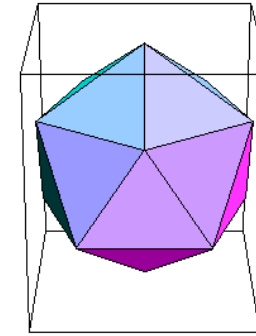
Virus mosaic tobacco  
↓  
بصيب النبات  
(عنده helical)



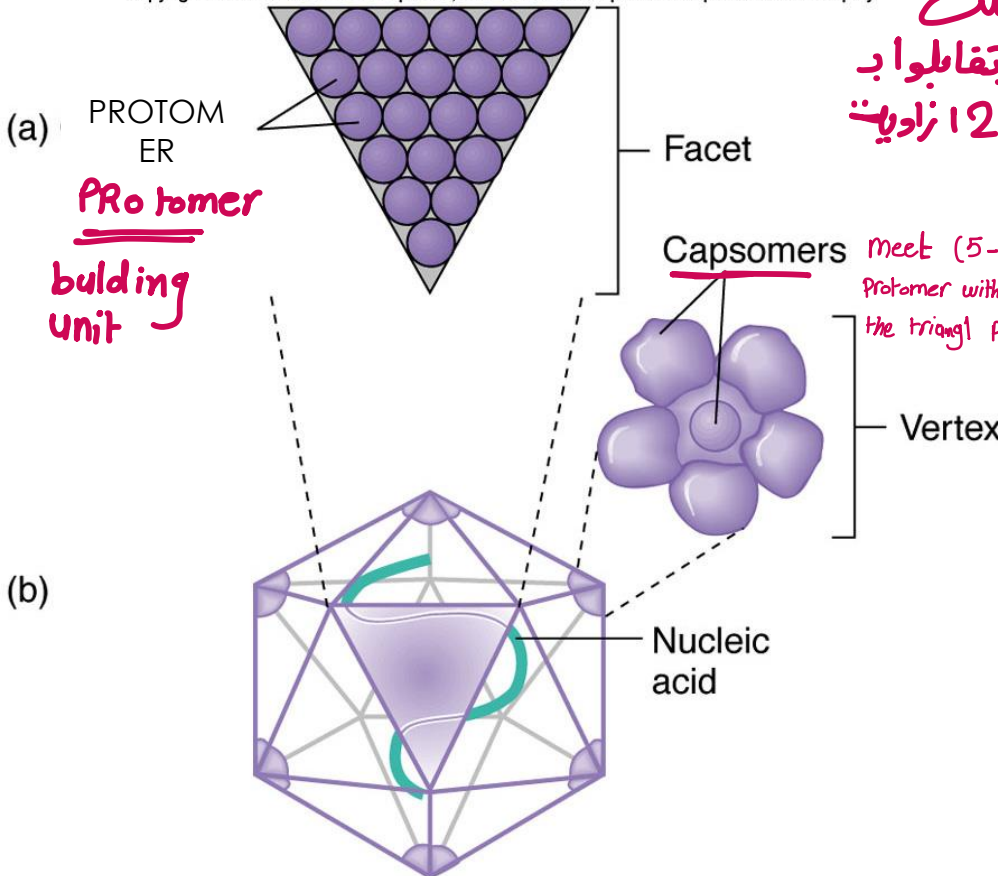
# Icosahedral



Morphological types



Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



20 وجہ مثلث  
بتقابلو اب  
12 زاویہ

? 20-sided with 12 corners

? Vary in the number of capsomers

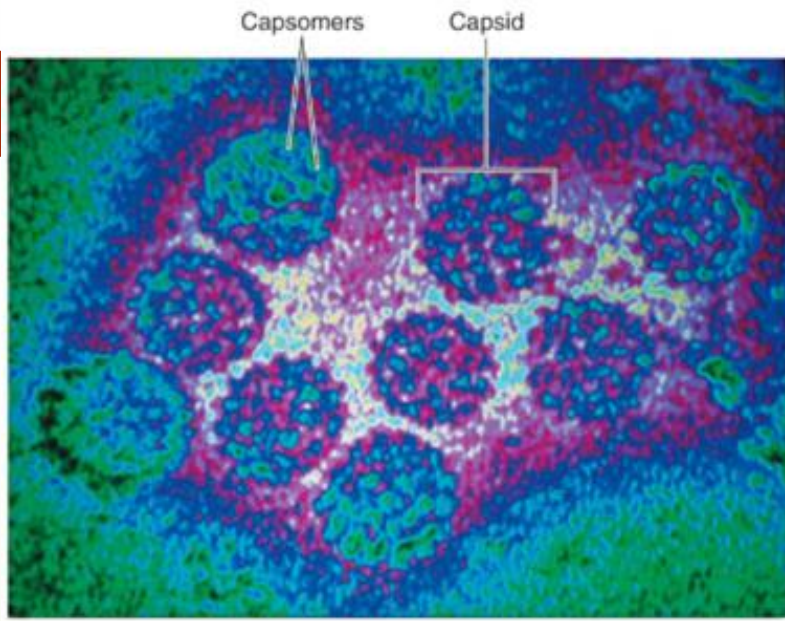
? Each capsomer may be made of 1 or several proteins

? Some are enveloped

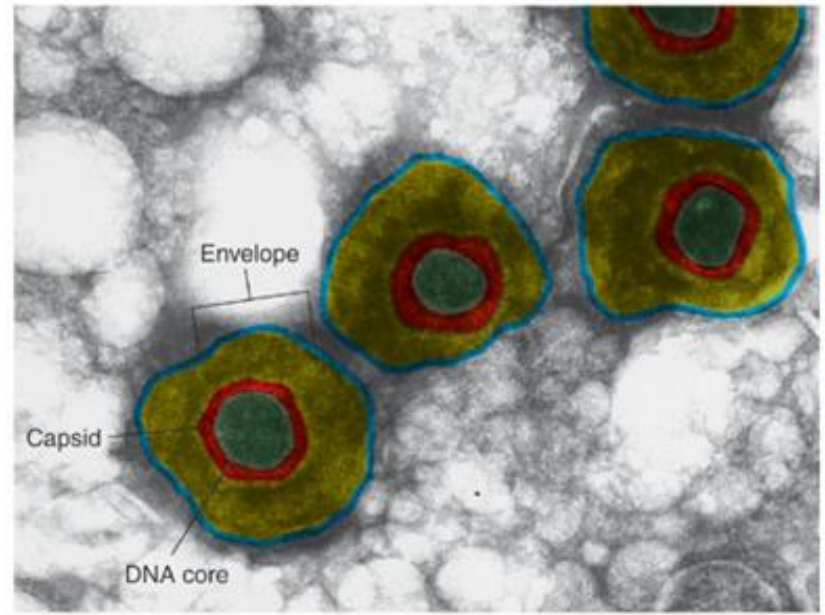




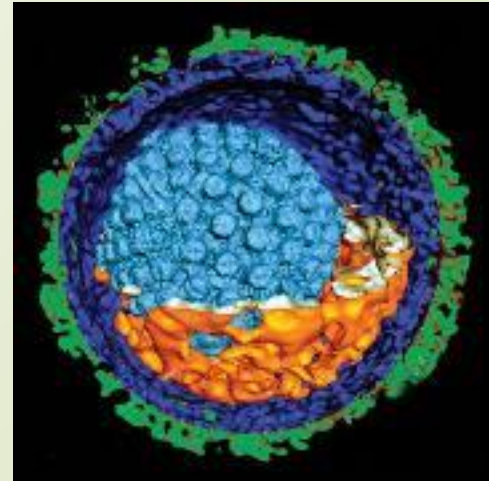
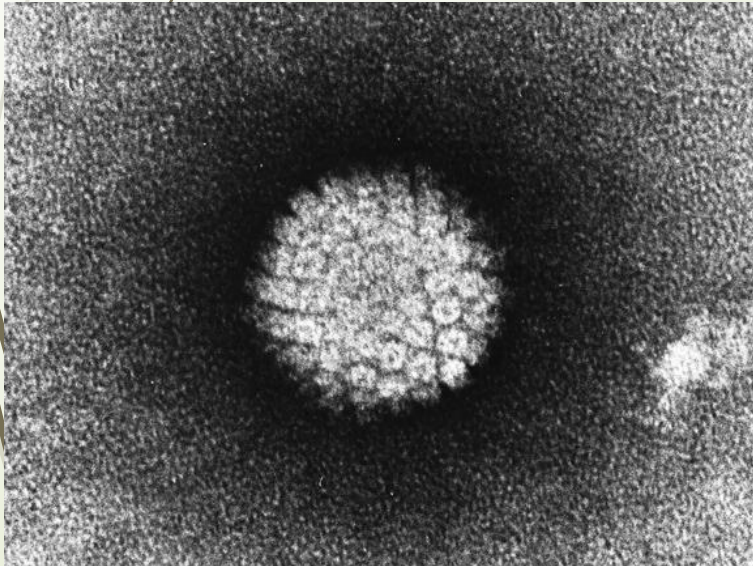
إذا كبر الفيروسة ما يتغير الواجهة (كعدد بروتينات)  
بمن يتغير الواجهة ويزيد من protomers  
and capsomers



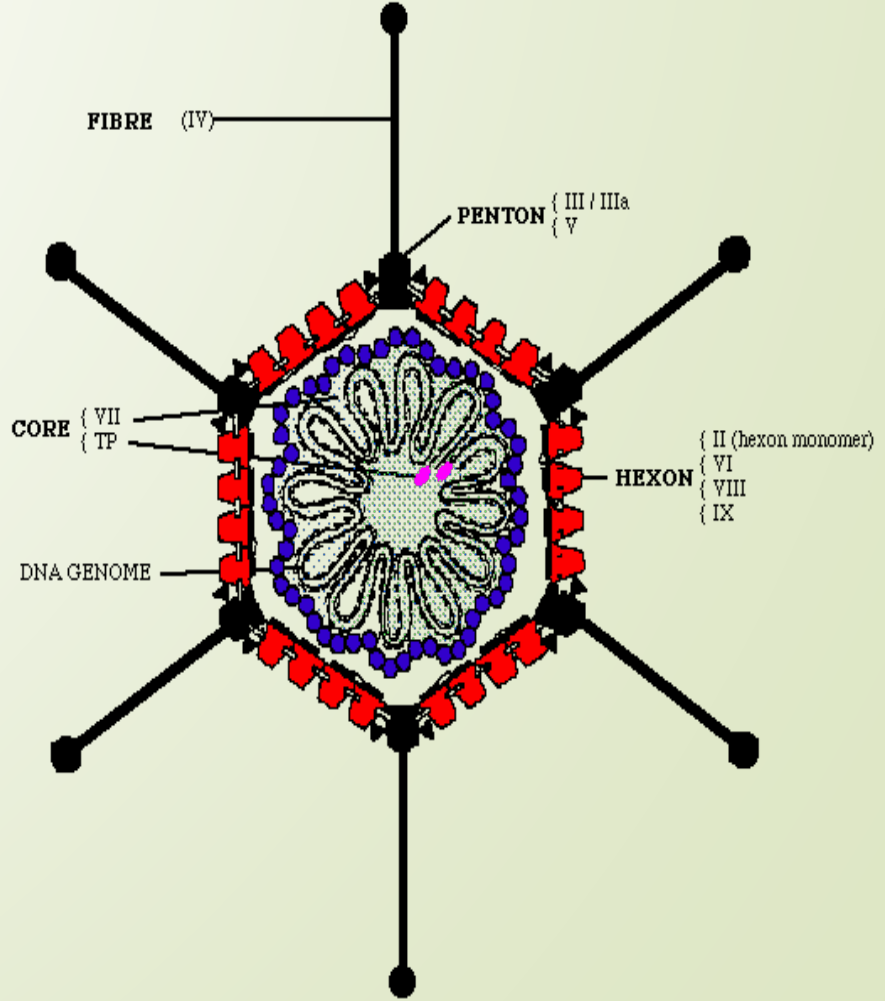
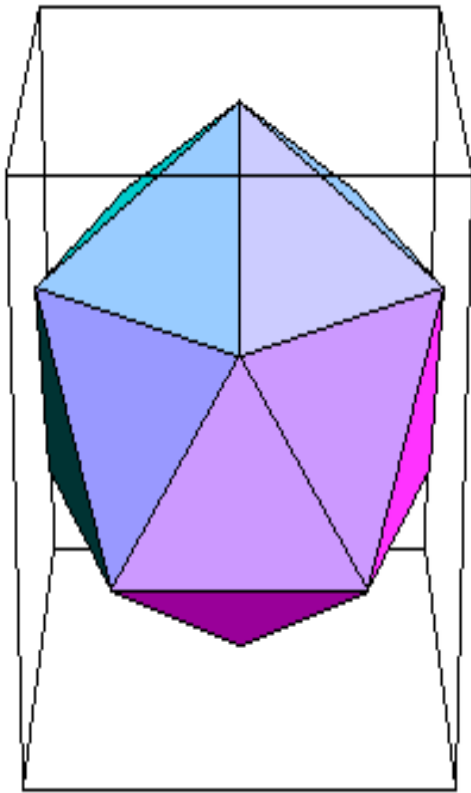
(a)



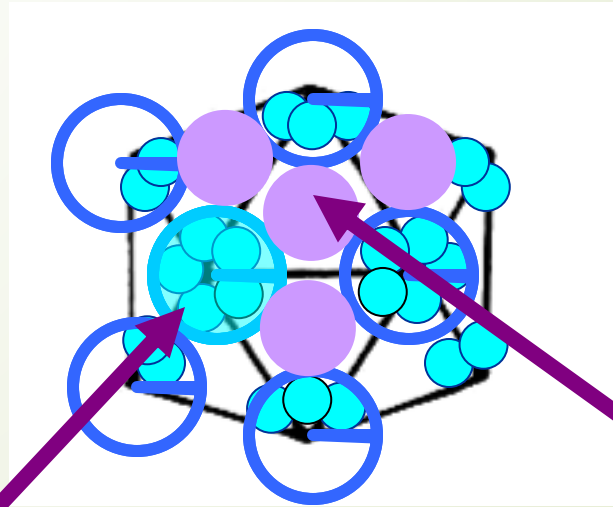
(b)



# Cubic or icosahedral symmetry



# ICOSAHEDRAL SYMMETRY



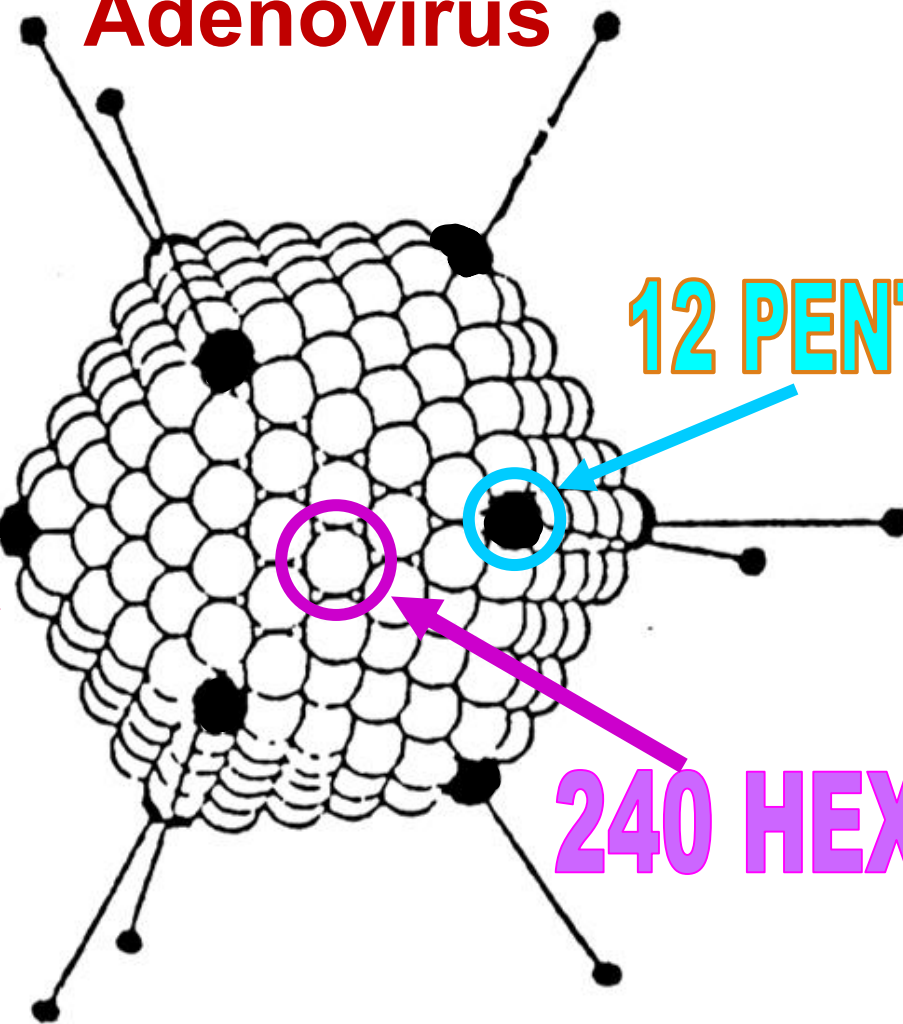
CAPSOMER  
= PENTON

CAPSOMER  
= HEXON

Naked / Icosahedral

27

# Adenovirus

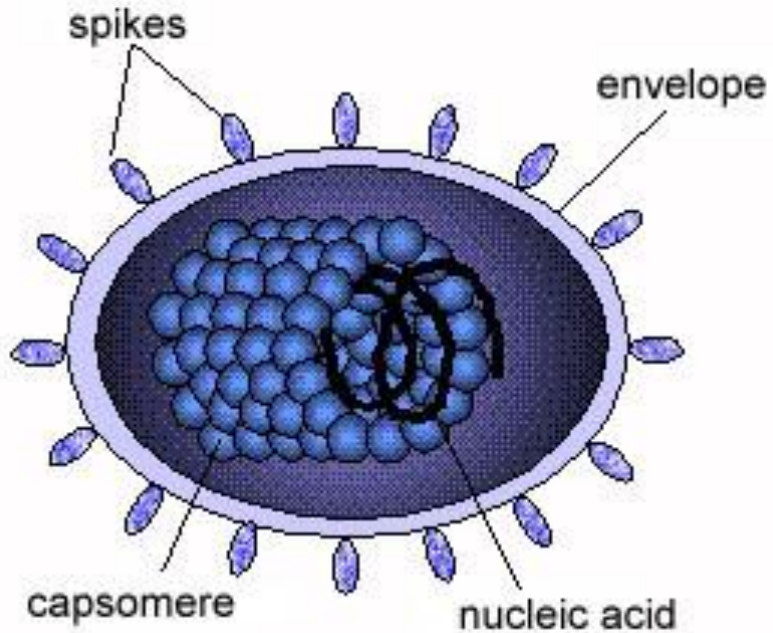


12 PENTONS

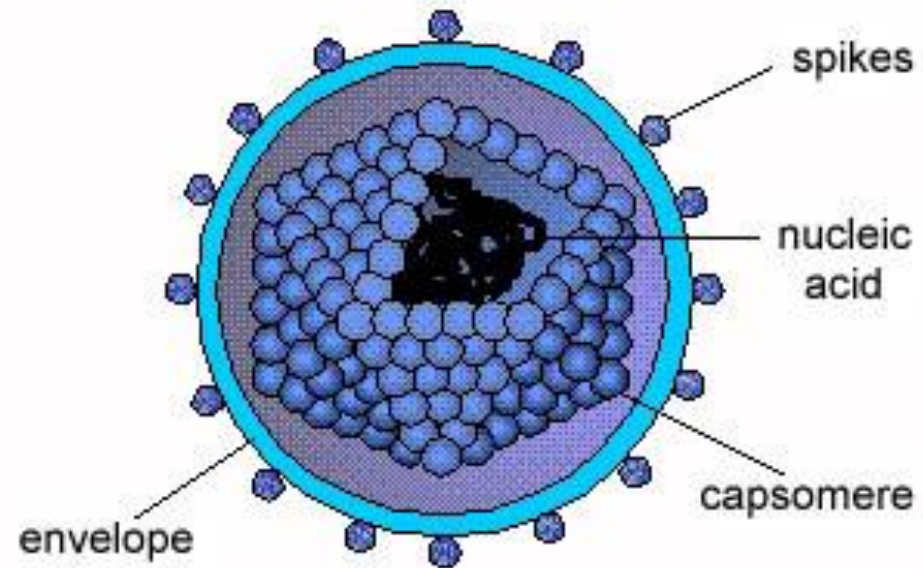
240 HEXONS

هذول التقعامة الي لونها  
اسود عبارة عن  
Projection in the capsid  
بتساعد ال naked انه شبيك  
بالخلية الي بدو يها جدها

## Enveloped helical virus



## Enveloped icosahedral virus



لا تيأس فرحمه

الله

واسأل

حقه