

# 高考生物创新考法—破译新情境

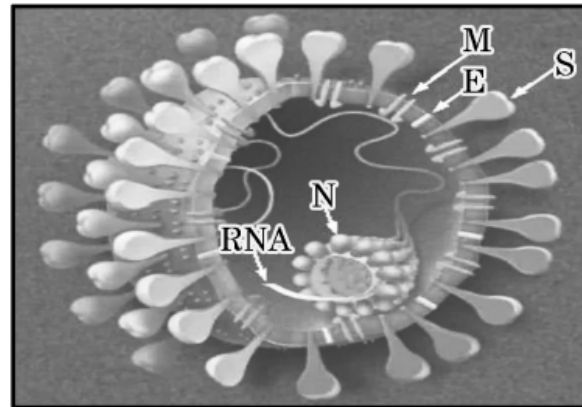
## 通过“新冠病毒”，立足“生命观念”，建构解答病毒类问题的思维模型

“核心价值”命题“金线”(为什么考)	“知能素养”命题“银线”(考什么)
<p>(1)由新冠病毒引起的新冠肺炎疫情，已成为国际社会高度关注的公共卫生事件。病毒严重威胁人类健康，而人类健康问题是历年来高考的热点。</p> <p>(2)通过“病毒”相关问题的探究，培养知识迁移、发散思维和解答实际情境问题的能力。</p>	<p>(1)构建以“病毒”为核心的知识网络体系，通过构建“知识网络”浸润“生命观念”，搭建解题“思维模型”。</p> <p>(2)借助“病毒”，探究、深挖、串联与之相关的知识点：结构与功能、物质运输、繁殖过程、中心法则、体液免疫与细胞免疫的要点、病毒的检测和预防措施、病毒的分类鉴定及实践应用等。</p>

## 探究路径(一) 新冠病毒的组成和结构

### [见识新情境]

新冠病毒是由**RNA**和蛋白质“**N**”构成的内核与外侧的囊膜共同组成的，囊膜的主要成分是磷脂和镶嵌其上的3种蛋白质“**M**”“**E**”和“**S**”，如图。



N—核衣壳蛋白

M—膜糖蛋白

E—血凝素糖蛋白

S—刺突糖蛋白

新冠病毒结构模式图

新冠肺炎的病原体依靠囊膜上的刺突糖蛋白(**S**蛋白)以人类细胞膜上的血管紧张素转换酶2(**ACE2**)作为侵入的受体。**ACE2**蛋白广泛分布在人体内皮细胞膜上，因此新冠病毒可以入侵肺泡细胞、肾细胞、生殖道细胞等内皮细胞。虽然入侵的细胞广泛，但是严重的炎症反应主要出现在肺部。

## [追根于教材]

1. 刺突糖蛋白的基本组成单位是什么？

**提示：**氨基酸和葡萄糖。

2. 从物质组成角度分析，新冠病毒的组成成分与细胞相比，在种类上有什么区别？新冠病毒主要由哪些元素组成？

**提示：**新冠病毒主要含有RNA、蛋白质、磷脂和糖类。其元素组成主要是C、H、O、N、P。

3. 请从结构与功能的角度解释为什么病毒的生活方式为寄生？

**提示：**病毒结构简单，没有为其生命活动提供物质和能量的结构，其生命活动所需物质和能量来自寄主细胞，导致其生命活动必须依赖于寄主细胞。

4. 新冠病毒所具有的多种蛋白质是怎样合成的？

**提示：**在宿主细胞内，利用宿主细胞的原料和结构合成。

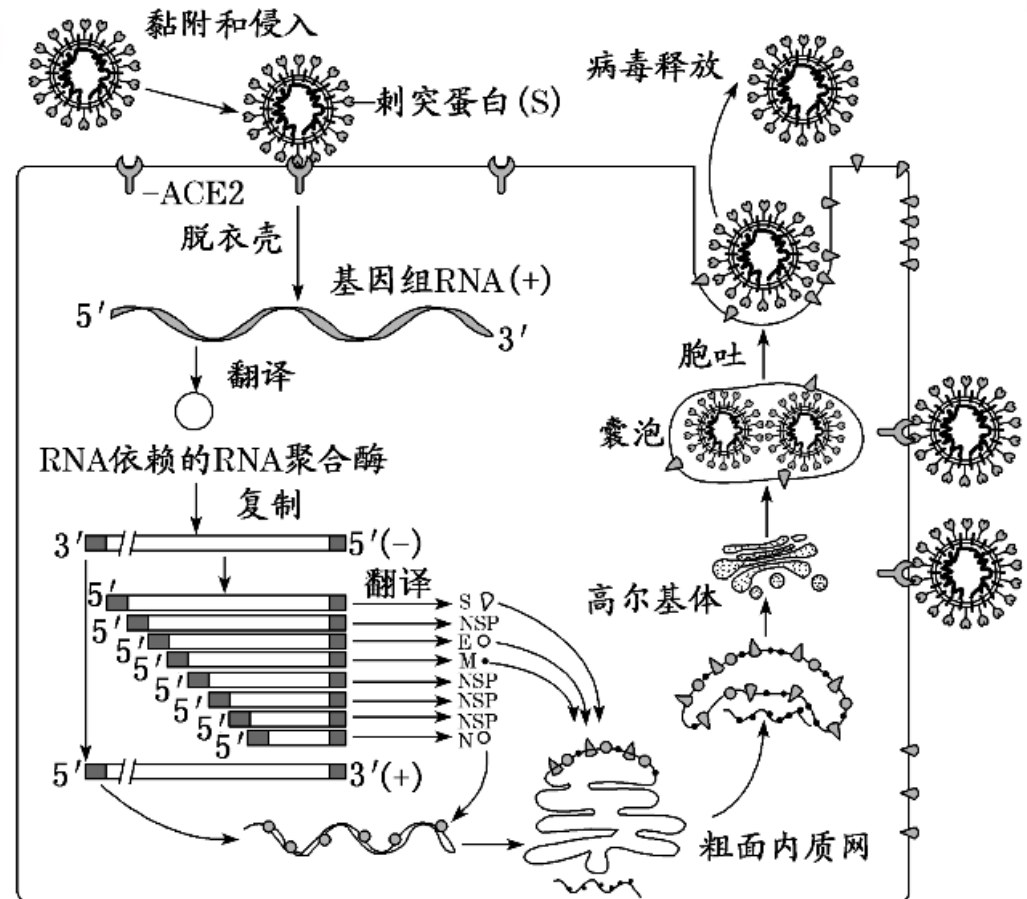
5. 根据遗传物质的化学组成，可将病毒划分为**DNA病毒**和**RNA病毒**两种类型。请利用放射性同位素标记法，以体外培养的宿主细胞等为材料，设计实验以确定新冠病毒的类型，简要说明实验思路、结果及结论。

**提示：**实验思路：甲组：将宿主细胞培养在含有放射性标记尿嘧啶的培养基中，之后接种新冠病毒。培养一段时间后收集病毒并检测其放射性。乙组：将宿主细胞培养在含有放射性标记胸腺嘧啶的培养基中，之后接种新冠病毒。培养一段时间后收集病毒并检测其放射性。结果及结论：若甲组收集的病毒有放射性，乙组无，即为**RNA病毒**；反之为**DNA病毒**。

## 探究路径(二) 新冠病毒的增殖、遗传信息传递和生物进化

### [见识新情境]

新冠病毒的**S**蛋白和宿主细胞膜上的**ACE2**“接头”，一旦“暗号”对上，细胞吞病毒，将病毒“请”进细胞；溶酶体帮助病毒溶解囊膜和结构蛋白，病毒正好借此将**RNA**释放，利用宿主细胞的核糖体翻译病毒早期蛋白；病毒利用**RNA**指导的**RNA**聚合酶大量复制病毒的遗传物质，并大量翻译结构蛋白；在高尔基体将病毒的遗传物质和结构蛋白组装成新的病毒；新病毒利用宿主细胞的膜泡运输系统，通过胞吐释放出去，完成整个生活史(如下图所示)。



## [追根于教材]

1. 新冠病毒通过什么方式进出细胞？为什么？体现了细胞膜的什么特点？

**提示：**胞吞、胞吐；新冠病毒外有包膜；细胞膜的流动性。

2. 能否利用噬菌体侵染细菌实验的原理和方法，分别用放射性同位素<sup>32</sup>P、<sup>35</sup>S标记RNA和蛋白质的新冠病毒，侵染人肺细胞的方法来探究新冠病毒的遗传物质是RNA还是蛋白质？请分析原因。

**提示：**不可以。因为新冠病毒侵染宿主细胞时，病毒衣壳蛋白和核酸一起进入宿主细胞，无法确定放射性来源于蛋白质还是RNA。



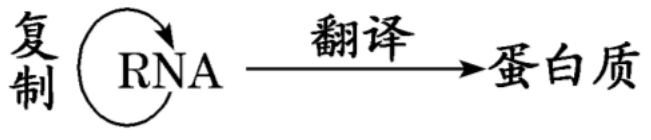
3. 依据材料，写出新冠病毒的简要增殖过程。

**提示：**黏附(与受体结合)→侵入(胞吞)→合成(RNA和蛋白质)→组装→释放(胞吐)。

4. 新冠病毒容易突变的原因是什么？

**提示：**新冠病毒的遗传物质是RNA，为单链，结构不稳定，容易发生变异。

5. 依据材料，写出新冠病毒的遗传信息传递途径。

**提示：** 

## 探究路径(三) 新冠病毒的检测与预防

[见识新情境]

### 一、检测原理——PCR技术

目前采用**RT-PCR技术(逆转录荧光PCR技术)**。在**PCR**反应体系中，包含一对特异性引物以及一个**Taqman**探针，该探针为一段特异性寡核苷酸序列，两端分别标记了报告荧光基团和淬灭荧光基团。探针完整时，报告基团发射的荧光信号被淬灭基团吸收；若反应体系存在靶序列，**PCR**反应时探针与模板结合，**DNA**聚合酶沿模板利用酶的外切酶活性将探针降解，报告基团与淬灭基团分离，发出荧光。每扩增一条**DNA**链，就有一个荧光分



子产生(如图1)。荧光定量PCR仪能够检测出荧光到达预先设定阈值的循环数(Ct值), 其中Ct值与病毒核酸浓度有关, 病毒核酸浓度越高, Ct值越小(如图2)。

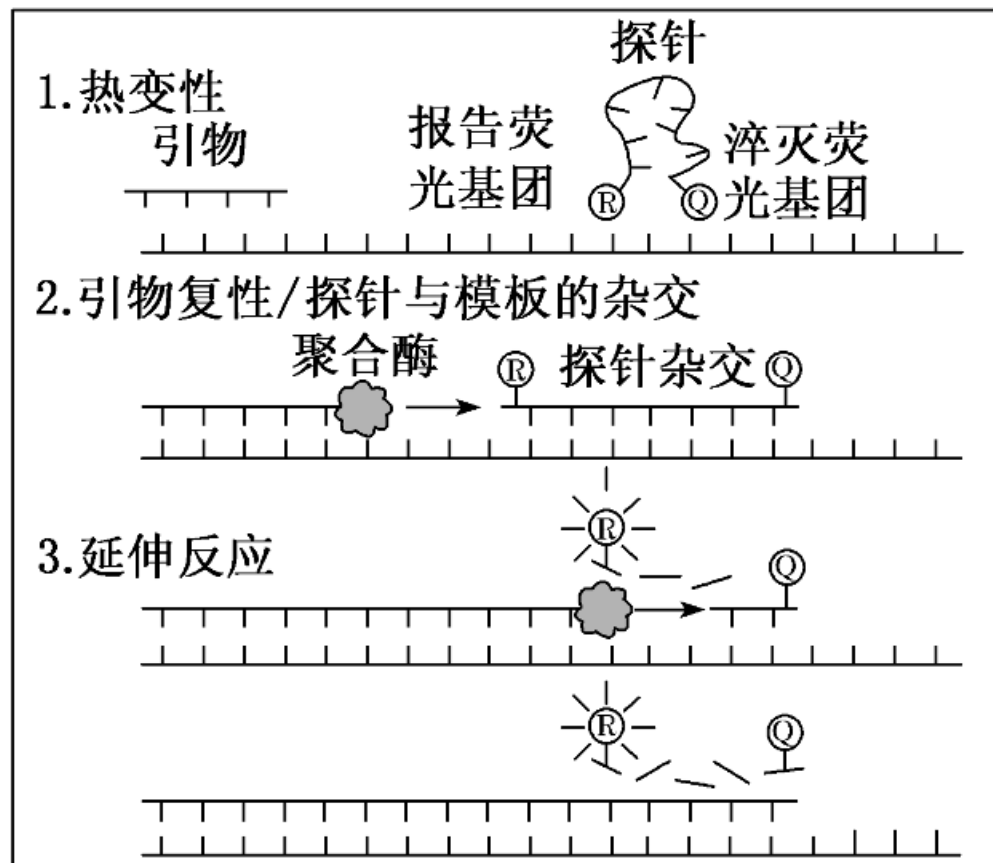


图1

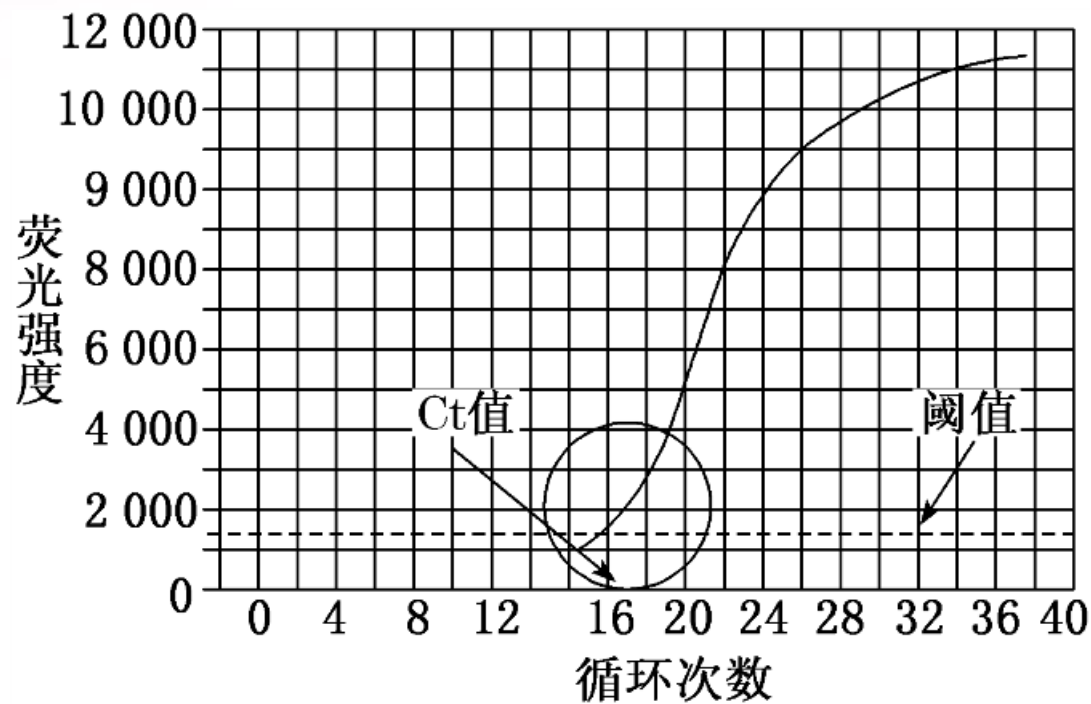


图2

## 二、免疫预防——接种疫苗

**S**蛋白是新冠病毒识别并感染靶细胞的重要蛋白，作为抗原被宿主免疫系统识别并应答，因此**S**蛋白是新冠疫苗研发的重要靶点。下表是不同类型新冠疫苗研发策略：

类型	研发策略
灭活疫苗	新冠病毒经培养、增殖，用理化方法灭活后制成疫苗
腺病毒载体疫苗	利用改造后无害的腺病毒作为载体，携带 <b>S</b> 蛋白基因，制成疫苗。接种后， <b>S</b> 蛋白基因启动表达
亚单位疫苗	通过基因工程方法，在体外合成 <b>S</b> 蛋白，制成疫苗
核酸疫苗	将编码 <b>S</b> 蛋白的核酸包裹在纳米颗粒中，制成疫苗。接种后，在人体内产生 <b>S</b> 蛋白
减毒流感病毒载体疫苗	利用减毒流感病毒作为载体，带 <b>S</b> 蛋白基因，并在载体病毒表面表达 <b>S</b> 蛋白，制成疫苗

### 三、细胞因子风暴——免疫过度

细胞因子风暴是指机体感染微生物后引起体液中多种细胞因子快速大量产生的现象。细胞因子(白细胞介素、干扰素等)能够增强免疫细胞的功能，而过多的细胞因子会使免疫细胞持续激活和扩增，进而攻击正常细胞，引发“过度免疫”，导致人体器官损伤，甚至导致器官衰竭。

临床上常用免疫抑制剂抑制机体过度的免疫调节，防止细胞因子风暴对正常的器官造成损伤。

## [追根于教材]

1. 依据材料一，新冠病毒是一种单链RNA病毒，检测时取检测者的mRNA，在PCR反应体系中逆转录酶的作用下合成cDNA，在反应体系中还应加入哪些物质？

**提示：**2种引物、耐高温的DNA聚合酶、4种脱氧核苷酸、缓冲体系、荧光标记的新冠病毒核酸探针。

2. 材料一图2中“平台期”出现的最可能的原因是\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_。理论上，在检测过程中，有荧光标记的“杂交双链”出现，则说明检测结果呈\_\_\_\_\_ (填“阴”或“阳”)性，但为了保证检测结果的准确性，一般要达到或超过阈值时才确诊，Ct值越大表示被检测样本中病毒数目\_\_\_\_\_ (填“越多”或“越少”)。

**提示：**反应体系中的原料(引物，探针)数量一定，超出一定的循环数后，荧光标记的“杂交双链”不再增加 阳 越少

3. 当新冠病毒侵入机体时，机体免疫的大体过程是怎样的？

**提示：**当病毒侵入机体时，机体会同时启动细胞免疫和体液免疫。当病毒未侵入细胞时，体液免疫发挥效应，消灭细胞外液中的病毒；一旦病毒进入细胞，细胞免疫会发挥效应，裂解靶细胞，释放出病毒，再被抗体结合或被其他免疫细胞吞噬、消灭。

4. 接种普通新冠疫苗后，体内抗体的量下降很快说明了什么问题？给我们什么启发？

**提示：**特异性免疫产生的抗体和记忆细胞在机体内不是永远存在的。机体对病原体的记忆是有时间限制的，有些不是终生的，根据需要可以接种一段时间后再接种。



5. 科学家在研究新冠病毒治疗的过程中，针对重症病人在缺乏疫苗和特效治疗药物的前提下，“血浆治疗”也是一种探索性治疗方法。“血浆疗法”中需要哪些人员的血浆？治疗原理是什么？

**提示：**新冠肺炎康复者的血浆。康复者血浆中可能含有大量新冠病毒的抗体，这些抗体特异性地识别并结合新冠病毒，从而抑制病毒的侵染。

6. 依据材料二，与普通疫苗相比，你认为核酸疫苗有哪些优点？

**提示：**核酸疫苗是将S蛋白的核酸包裹在纳米颗粒中，制成疫苗，注入人体内，利用人体细胞产生S蛋白，刺激人体产生抗体。核酸疫苗能不断地表达抗原蛋白质，免疫效果好；研发快速，相对简单；节省细胞培养、扩增的时间，大大提高疫苗产能。

7. 依据材料三，试说明新冠肺炎患者出现呼吸困难的原因。

**提示：**新冠病毒大多存在于肺泡细胞中，细胞因子风暴导致产生大量免疫细胞并进攻肺部，导致肺部部分正常细胞和非正常细胞裂解死亡，引起患者肺部感染，肺部体液积聚引起呼吸困难。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：  
<https://d.book118.com/198111030040006052>